Adriatische Tintinnodeen[1]

von

Dr. Hans Laackmann (Leipzig).

(Mit 6 Tafeln und 2 Textfiguren.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 6. Februar 1913.)

Einleitung.

Die Bearbeitung der Tintinnen der »Rudolf Virchow«-Fahrten, Mitte Juni 1907 und Ende Juli bis Anfang August 1909, konnte sich nur auf die Hülsen erstrecken, da weitaus die meisten Hülsen leer waren. Wenn noch ein Weichkörper vorhanden war, so sprachen deutliche Anzeichen dafür, daß er zum Teil zerflossen war.

Das Planktonmaterial war außerordentlich reichhaltig an Tintinnen. nicht allein an Zahl, sondern auch an Arten. Es fanden sich darunter mehrere Arten, die seit ihrer Entdeckung zum ersten Male wieder gefischt wurden, wie *Tintinnopsis radix* und *Tintinnus mediterraneus*. Bei der ersteren Art konnten auf Grund der zahlreich vorhandenen, sehr variabeln Hülsen die

[1] Die vorliegende Arbeit ist der fünfzehnte Teil der Ergebnisse der von dem Dampfer »Rudolf Virchow« der Deutschen zoologischen Station in Rovigno unternommenen Planktonfahrten (siehe diese Sitzungsberichte, Bd. CXIX, 1910 [Steuer, Adriatische Planktoncopepoden], Bd. CXX, 1911 (B. Schröder, Adriatisches Phytoplankton; Stiasny, Radiolarien aus der Adria; Steuer, Adriatische Planktonamphipoden; Steuer, Adriatische Pteropoden; Steuer, Adriatische Stomatopoden und deren Larven; Stiasny, Über Adriatische *Tornaria*- und *Actinotrocha*-Larven; Stiasny, Foraminiferen aus der Adria; Ol. Schröder, Eine neue marine Suctorie — *Tokophrya steueri* n. sp. — aus der Adria], Bd. CXXI, 1912 [Schweiger, Adriatische Cladoceren und Planktonostracoden; Siegl, Adriatische Thaliaceen; Neppi, Adriatische Hydromedusen; Kalkschmid, Adriatische Heteropoden; Übel, Adriatische Appendicularien]).

Beziehung zu mehreren *Tintinnopsis*-Arten aus dem Golfe von Neapel festgestellt werden.

Die Tintinnenfauna des Quarnero und des Quarnerolo ist in neuerer Zeit von Entz jun. eingehend erforscht worden. Die faunistischen und systematischen Ergebnisse konnten an der Hand des reicheren Materials um ein Bedeutendes ergänzt werden. Verschiedene Arten wurden als neu für die Fauna der Adria gefunden.

Entz jun. führt in der Liste der von ihm während eines ganzen Jahres beobachteten Tintinnen aus dem Quarnero und Quarnerolo folgende 32 Arten auf, von denen die im Material der »Rudolf Virchow«-Fahrt angetroffenen mit einem Stern bezeichnet sind.

1. *Dictyocysta templum* Haeckel.
* 2. » *elegans* Ehrenberg.
* 3. *Codonella galea* Haeckel.
* 4. » *cistellula* (Fol).
5. » *orthoceras* Haeckel.
6. *Tintinnopsis beroidea* Stein (im Sinne v. Daday's).
* 7. » *campanula* Ehrbg.
8. » *ventricosa* Clap. und Lachmann.
9. » *nucula* Fol.
* 10. » *annulata* v. Dad. (= *Tps. helix*).
* 11. » *davidoffii* v. Dad. und var. *curvicauda* v. Dad.
12. *Cyttarocylis cassis* Haeckel und var. *magna* Brdt.
* 13. » *ehrenbergii* mit var. *adriatica* und *claparedei*.
* 14. *Coxliella helix* (Clap. und Lachm.) (zum Teil *Tps. angulata* v. Dad.).
* 15. *Coxliella annulata* v. Dad.
16. *Ptychocylis undella* Ostf. und Schm.
17. » *reticulata* Ostf. und Schm. (wahrscheinlich *acuminata*?).
* 18. *Rhabdonella spiralis* Fol und var. *hebe*(?) Cleve.
19. » *amor* Cleve var. *simplex* Brdt.
20. *Petalotricha ampulla*.
21. *Undella hyalina*.

*22. *Undella claparedei.*
*23. *Tintinnus subulatus* Ehrbg. (= *Tps. radix*).
24. » *angustatus* (?) v. Dad.
25. « *inquilinus* (O. Fr. Müller).
*26. » *lusus-undae* mit var. *tubulosus.*
*27. » *fraknoi* v. Dad.
28. » *amphora* Clap. und Lachm.
*29. » *steenstrupii* Clap. und Lachm.
30. » *punctatostriatus* (?) (v. Dad.).
31. » *striatus* (?) v. Dad.
32. » *bursa* (?) Cleve.

Die Fragezeichen hinter dem Artnamen hat Entz jun. in der Liste hinzugefügt. Die Diagnose dieser betreffenden, von v. Daday zuerst beschriebenen Arten ist ungenau und bedarf der Nachprüfung. Ebenso herrscht über die »Species« *Tintinnopsis beroidea* verschiedene Ansicht (vgl. p. 135). Hülsen, die Entz jun. als *Cytt. helix* bezeichnet, sind zum Teil als *Tps. angulata* im folgenden aufgeführt. *Tintinnus subulatus* kommt scheinbar nicht in der Adria vor. Nach der Abbildung, die Entz 1904 gegeben hat (Fig. 7), sowie nach den Angaben der Größenverhältnisse (1909, p. 131) handelt es sich um *Tps. radix* (siehe p. 144).

Diejenigen Arten, die nicht während der »Rudolf Virchow«-Fahrt Ende Juli bis Anfang August gefischt wurden, kommen, abgesehen von *Tintinnus inquilinus* und *amphora*, nach der Tabelle, die Entz jun. über das monatliche Erscheinen der gemeinsamen Tintinnidenarten des Golfes von Neapel und des Quarnero gibt, nicht um die Zeit Juli-August im Plankton vor.

Als für die Fauna der Adria neu sind folgende Arten hinzuzufügen:

Dictyocysta mitra (nur bei Station 12).
Tintinnopsis compressa.
» *beroidea* Stein var. *b* Brandt (nur bei Station 7).
Coxliella laciniosa Brdt. (nur bei Station 7 und 12).
» *scalaria* Brdt. (nur bei Station 12).
Tintinnus glockentögeri Brdt. (nur bei Station 2).

Diese sechs Arten gehören, abgesehen von *Tps. compressa,* zu den seltensten und waren nie in mehreren Fängen vorhanden.

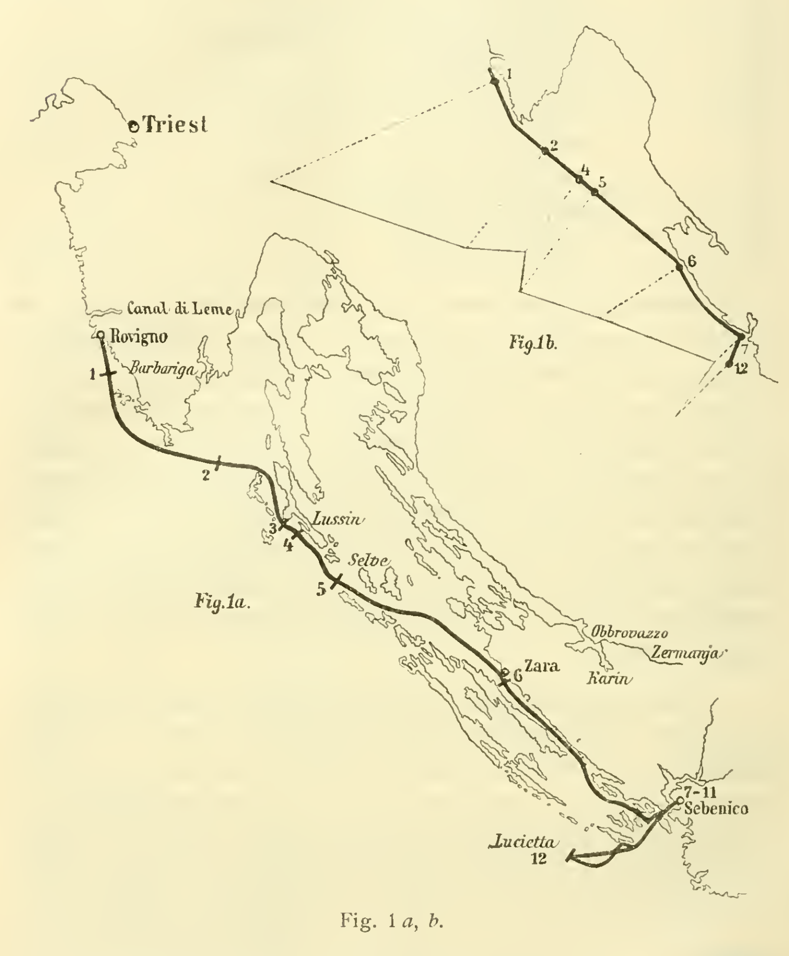


Fig. 1 *a*, *b*.

Reiseroute des »Rudolf Virchow«, 28. Juli bis 1. August 1909. 1 bis 12 Fangstationen. Rechts oben Planktonrohvolumenkurve.

Über das quantitative Auftreten kann ich nur annähernde Angaben machen, da Zählungen nicht vorgenommen sind.

Zu den am zahlreichsten im vorliegenden Material angetroffenen Tintinnen gehören die folgenden Arten:



Fig. 2.

Die Fangstationen (7 bis 11) in der Krka und im Prokljansee.

Dictyocysta elegans,
Tintinnopsis radix,
» *helix,*
» *angulata,*
» *compressa,*
Ptychocylis acuminata,
Rhabdonella spiralis,
Cyttarocylis ehrenbergi var. *adriatica,*
Tintinnus fraknoi,
» *lusus-undae,*
» *mediterraneus.*

Spezieller Teil.

Fangjournal.

Station 1. Vor Barbariga, 1h nachts, 28. Juli 1909, 30 *m* Tiefe.

Dictyocysta elegans,
Tintinnopsis radix,
Ptychocylis acuminata,
Tintinnus lusus-undae.

Station 2. Quarnero, Mitte des Südrandes, 5h früh, 28. Juli 1909, 35 *m* Tiefe.

Dictyocysta elegans,
Ptychocylis acuminata,
Rhabdonella spiralis,
Tintinnus lusus-undae,
» *glockentögeri.*

Station 3. Corrente an der Südostküste von Lussinpiccolo, 10h vormittags, 28. Juli 1909, Oberfläche.

Dictyocysta elegans,
Rhabdonella spiralis,
Tintinnus fraknoi.

Station 4. Vor Cigale auf Lussinpiccolo, 10h 30m vormittags, 28. Juli 1909, 50 *m* Tiefe.

Dictyocysta elegans,
Tintinnopsis radix,
» *angulata,*
Ptychocylis acuminata,
Rhabdonella spiralis,
Tintinnus mediterraneus,
» *fraknoi,*
» *lusus-undae.*

Station 5. Kanal von Selve, 1[h] mittags, 28. Juli 1909, 100 *m* Tiefe.

Dictyocysta elegans,
Ptychocylis acuminata,
Rhabdonella spiralis,
Tintinnus fraknoi.
» *lusus-undae*.

Station 6. Südlich von Zara, 8[h] früh, 29. Juli 1909, 30 *m* Tiefe.

Dictyocysta elegans,
Tintinnopsis radix,
» » forma *cylindrica*,
» » » *subrotundata*,
» *angulata*,
» *compressa*,
Ptychocylis acuminata,
Rhabdonella spiralis,
Cyttarocylis ehrenbergi var. *adriatica*,
» » » *claparedei*,
Tintinnus fraknoi,
» *lusus-undae*,
» *mediterraneus*.

Station 7. Bei S. Vito (Sebenico), 4[h] nachmittags, 29. Juli 1909, 30 *m* Tiefe.

Dictyocysta elegans,
Tintinnopsis radix,
» *beroidea* var. *b*,
» *davidoffii*,
» *compressa*,
» *campanula* und var. *bütschli*,
» *angulata*,
» *helix*,
Ptychocylis acuminata,
Cyttarocylis ehrenbergi var. *adriatica*,
Rhabdonella spiralis,
Coxliella laciniosa Brdt.,

Tintinnus fraknoi,
» *lusus-undae,*
» *mediterraneus,*
» *steenstrupii.*

Station 8. Bei Lukš (Sebenico), nach 4h nachmittags, 27. Juli 1909, 30 *m* Tiefe.

Dictyocysta elegans,
Tintinnopsis davidoffii,
» *radix,*
» » forma *subrotundata,*
» *campanula,*
» *angulata,*
» *helix,*
» » var. *cochleata,*
» *compressa,*
Cyttarocylis ehrenbergi var. *adriatica,*
» » » *claparedei* forma *curta,*
Ptychocylis acuminata,
Rhabdonella spiralis,
Tintinnus fraknoi,
» *mediterraneus.*

Station 9. Prokljan, Seemitte, 4h 15m nachmittags, 29. Juli 1909, 12 *m* Tiefe.

Tintinnopsis radix,
» *angulata,*
» *campanula,*
» *helix,*
» *compressa,*
Cyttarocylis ehrenbergi var. *adriatica,*
Ptychocylis acuminata,
Coxliella annulata,
Tintinnus fraknoi,
» *mediterraneus.*

Station 10. Prokljan, Einmündung der Krka in den See, nach $4^h 30^m$ nachmittags, 29. Juli 1909, 15 *m* Tiefe.

Tintinnopsis radix,
» *helix,*
Rhabdonella spiralis,
Cyttarocylis ehrenbergi var. *adriatica,*
Ptychocylis acuminata.

Station 11. Vor Scardona in der Krka, 5^h nachmittags, 29. Juli 1909, 7 *m* Tiefe.

Tintinnopsis radix var. *cylindrica* und var. *subrotundata,*
» *campanula,*
» *compressa,*
» *helix,*
» *angulata,*
Rhabdonella spiralis,
Tintinnus fraknoi,
» *mediterraneus.*

Station 12. Bei Lucietta, mittags, 30. Juli 1909, 200 und 100 *m* Tiefe.

Dictyocysta mitra,
» *elegans,*
Codonella galea,
» *cistellula,*
Tintinnopsis radix,
» *angulata,*
Coxliella laciniosa,
Ptychocylis acuminata,
Rhabdonella spiralis,
Coxliella scalarius,
» *laciniosa,*
Undella claparedei,
Tintinnus fraknoi.

Station 13. Im tiefen Wasser vor Ragusa, 15. bis 19. Juni 1907 (aus angeblich über 1000 *m* Tiefe), leg. R. Burckhardt.

Dictyocysta elegans,
Tintinnopsis angulata, Übergangsformen zu *Tps. helix*,
» *helix* var. *cochleata*,
Ptychocylis acuminata,
Rhabdonella spiralis,
Tintinnus fraknoi.

Gattung Dictyocysta Ehrbg.

Von den drei Arten dieser Gattung, die Brandt nach der Anordnung der Fenster in seinem Tintinnenwerke unterscheidet, wurden zwei Arten: *Dictyocysta elegans* und *D. mitra* angetroffen, dagegen fehlte *D. templum*. Entz jun. führt in der Liste der von ihm im Quarnero und Quarnerolo beobachteten Tintinnen *D. templum* und *elegans* an (Entz jun., 1909, p. 198). Über das Auftreten von *D. templum* finden wir bei Entz jun., 1909, p. 195, folgende Notiz: »*Dictyocysta templum* fand ich in vielen Exemplaren am 11. Februar, später aber (in Lussin) bis Ende Juni nur vereinzelt.« In der Tabelle über das zeitliche Erscheinen der gemeinsamen Tintinnidenarten des Golfes von Neapel und des Quarnero fehlt *D. templum* in den Monaten August und September.

Dictyocysta mitra Haeckel.

Im Mittelmeer ist *Dictyocysta mitra* bisher aus dem Hafen von Messina und dem Golfe von Neapel bekannt. Entz jun. führt die Art ebenfalls unter den Tintinnen des Golfes von Neapel an; dagegen fehlt sie in der Liste der Tintinnen des Quarnero und Quarnerolo. In den Fängen 1 bis 11 der »Rudolf Virchow«-Fahrt habe ich *D. mitra* ebenfalls nicht angetroffen. Wohl aber waren Hülsen dieser kleinen Tintinnide in ziemlicher Zahl in dem Fange 12 vorhanden.

In der Form zeigen die Hülsen von den bei Neapel gefischten keinerlei Abweichungen. Für die Länge der Hülsen finden wir bei Entz jun. 0·060 bis 0·066 *mm*. Die Hülsen

aus dem Planktonfange von Lucietta (Fang 12) waren etwas größer, 0·065 bis 0·072 *mm*, bei einer Weite von 0·040 bis 0·045 *mm*.

Dictyocysta elegans Ehrbg.

(Taf. I, Fig. 1 bis 7.)

Die vorliegenden Hülsen zeigen in der Gestalt und der Struktur im allgemeinen die Eigenschaften, wie sie Brandt für typische Exemplare festlegt. Nur selten wurden Hülsen gefunden, die in der Anordnung der Aufsatzfenster Unregelmäßigkeiten zeigten (Station 7, 8 und 12). Nicht selten waren Hülsen, bei denen die zweite Reihe der Aufsatzfenster mehr abgerundet war. Im Wohnfach zeichnet Brandt für typische Hülsen zwei Reihen von runden Hauptfenstern. Doch ließen sich bei den vorliegenden Hülsen nach dem aboralen Ende zu noch weitere Hauptfenster feststellen. Ebenso findet sich über den Hauptfenstern vielfach noch eine Reihe kleiner Fenster.

Wie bei *Dictyocysta mitra* kommen auch von *D. elegans* in der Adria recht große Hülsen vor. Als Fundorte für typische Hülsen sind bisher bekannt: Neufundland (Ehrenberg), Hebriden, westliche Ostsee (Hensen), Golfstromdrift und Ostrand des Irmingersees (Planktonexpedition). In diesen Gebieten schwankt nach Brandt die Länge der Hülsen zwischen 0·070 bis 0·77 *mm*. Größere Hülsen fand Entz jun. zuerst bei Lussingrande: Länge 0·070 bis 0·087 *mm*, Mündungsdurchmesser 0·047 bis 0·057 *mm*. Ich kann diese Angaben bestätigen. Doch lagen mir außerdem noch kleinere Hülsen vor.

Länge 0·065 bis 0·085 *mm*, Durchmesser der Öffnung 0·047 bis 0·057 *mm*, größter Durchmesser des Wohnfaches 0·050 bis 0·060 *mm*.

Fundort: Station 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12.

Wie schon erwähnt, wurden Hülsen, die in der Anordnung der Aufsatzfenster Unregelmäßigkeiten zeigten, nur bei Station 7, 8 und 12 gefunden. In dem letzten Fange fand ich eine auffallend gestaltete Hülse, die in der Form des Wohnfaches nicht wenig an die von Haeckel beschriebene *D. tiara* erinnert. In

der Mitte zeigt das Wohnfach eine starke Einschnürung. In der Größe zeigt die Hülse keine Abweichungen (Fig. 7).

Länge 0·77 *mm.*

Fundort: Station 12 (1 Exemplar).

Gattung Codonella Haeckel.

Codonella galea Haeckel var. *a* Brdt.

Nach den neueren Untersuchungen von Entz jun. fehlt diese Art in der Adria und im Golfe von Neapel in den Monaten von Juni bis September. Für die nördliche Adria stimmt dies mit den Ergebnissen der »Rudolf Virchow«-Fahrt überein. In allen Fängen, ausgenommen Fang 12, wurde *Codonella galea* nicht angetroffen.

Der Struktur nach gehören die Hülsen, die bei Lucietta gefischt wurden, zu der Var. *a*, die Brandt von Messina beschreibt und abbildet. In der Gegend der stärksten Ausbauchung waren die Hülsen mit »Fremdkörpern« besetzt. Hülsen von gleicher Struktur fand Entz bei Lussingrande. Ebenso stimmen die Hülsen in der Größe mit den Angaben von Entz jun. überein.

Codonella cistellula Fol.

Diese Art fehlt nach den Angaben von Entz jun. (1909, p. 194) in der Adria und im Golfe von Neapel in den Monaten Juni bis November. Sie fehlt ebenso wie *Codonella galea* in den Fängen 1 bis 11 und wurde bei Station 12 (Lucietta) in wenigen Exemplaren gefangen.

Länge 0·1 *mm*, größter Durchmesser des Wohnfaches 0·072 *mm.*

Gattung Tintinnopsis Stein.

Zur Gattung *Tintinnopsis* rechne ich mit Schweyer (1911) auch *Cyttarocylis* (*Coxliella*) *helix* (Clap. und Lachm.) im Sinne von Brandt. In der Struktur stimmen die drei Arten *Tps. helix, radix* und *angulata* überein. Von allen drei Arten

wurden Hülsen angetroffen, welche die von Brandt als typisch bezeichnete *Helix*-Struktur besitzen.[1]

Andrerseits waren solche Hülsen vorhanden, die eine charakteristische *Tintinnopsis*-Struktur aufwiesen, die ein Spiralband nicht mehr erkennen ließ. Von *Tps. radix* fand ich eine Hülse, die beide Strukturen vereinigte, die am hinteren Hülsenteile *Helix*-Struktur, am vorderen Teile *Tintinnopsis*-Struktur hatte.

Danach erscheint mir eine Trennung der Hülsen nach der Struktur als undurchführbar.

Tintinnopsis beroidea Stein var. *b* Brandt.

(Taf. I, Fig. 8.)

Bei *Tps. beroidea* unterscheidet Brandt zwei Varietäten, die sich beide durch größere Schlankheit auszeichnen. Die Weite der Hülse beträgt nur 0·02 bis 0·25 *mm*. Die var. *a*, die Brandt von der Norwegischen Küste beschreibt, ist am aboralen Hülsenende zugespitzt, während var. *b*, die außerdem bei Neapel gefunden wurde, am Hinterende abgestumpft und abgerundet sind.

Nach den Abbildungen zu urteilen, ist die Hülse, die auf Taf. I, Fig. 8 wiedergegeben ist, als var. *b* anzusprechen. Die Hülse hat zylindrische Form und ist hinten etwas zugespitzt, ohne jedoch in einen Spitzenteil auszulaufen.

Die Länge beträgt 0·055 *mm*, die Weite 0·020 *mm*.

In der Länge und Weite stimmt die Hülse mit *Tintinnopsis beroidea* aus der Kieler Bucht überein (*Tps. beroidea* aus der Kieler Bucht: Länge 0·04 bis 0·06 *mm*, Weite 0·02 bis 0·025 *mm*).

In der Form erinnert sie am meisten an *Tps. beroidea* var. *acuminata* v. Dad., doch wäre es falsch, die von der »Rudolf Virchow«-Fahrt entdeckten Hülsen mit den Neapler Hülsen zu identifizieren. Die von v. Daday als *Tps. beroidea* beschriebenen Hülsen sind mehr als doppelt so breit.

---

[1] Die feinen Primärwaben Biedermann's und Brandt's wurden nicht beobachtet.

Tps. beroidea var. *acuminata* v. Dad. lang 0·072 bis 0·078 *mm*, weit 0·045 bis 0·05 *mm*.

Alle Forscher, die Hülsen von *Tps. beroidea* aus der Nord- und Ostsee untersucht haben, sind der Meinung, daß die von v. Daday als *Tps. beroidea* bezeichneten Hülsen einer anderen Art angehören.

Nach dem Funde der vorliegenden kleinen Hülse kann ich dies nur bestätigen.

Die Hülse wurde nur in einem Exemplar bei Station 7 gefischt.

Sicher werden die kleinen Hülsen nicht selten sein, wohl aber durch die Maschen des Netzes leicht hindurchgehen, so daß es reiner Zufall ist, wenn eine gefunden wird. Daß *Tps. beroidea* in der Ostsee zahlreicher gefischt wird, beruht wohl darauf, daß die Maschen des Netzes durch die sperrigen, massenhaft auftretenden *Chaetoceras*-Arten leichter verstopft werden.

Eine sehr kleine Tintinnide beschreibt Entz jun. aus dem Golfe von Neapel als *Tintinnus minimus* (Länge 0·04 bis 0·05 *mm*, Mündungsdurchmesser 0·008 bis 0·010 *mm*). »Die Form des Gehäuses war zylindrisch mit zugespitztem Ende, ihre Substanz hyalin, deren Struktur ich nicht wahrnehmen konnte, mit einigen Fremdkörperchen« (Taf. IX, Fig. 4; Entz jun., 1909, p. 133). Wieweit diese Art, die, nach dem Auftreten der »Fremdkörper« zu urteilen, zur Gattung *Tintinnopsis* gehört, mit *Tps. beroidea*, die doppelt so breit ist, in Beziehung zu bringen ist, vermag ich nach der einen Hülse nicht zu entscheiden. Ich glaube um so sicherer annehmen zu dürfen, daß diese kleine, von Entz jun. entdeckte Tintinne zur Gattung *Tintinnopsis* gehört, als Entz jun. auch die schwach inkrustierten Hülsen von *Tps. radix* als *Tintinnus subulatus* bezeichnet.

Tintinnopsis compressa (v. Dad.).

(Taf. I, Fig. 9 bis 16.)

Tintinnopsis beroidea var. *compressa* v. Dad., 1887.

Als *Tintinnopsis beroidea* var. *compressa* beschreibt v. Daday fingerhutförmige Hülsen, die im vorderen Drittel in

der Nähe der Öffnung halsartig eingeschnürt und bedeutend enger sind als in der Mitte oder an ihrem Hinterrande, wo sie bauchig erweitert und stumpf abgerundet sind. Ihre Öffnung bildet einen einfachen Kreis, dessen Durchmesser so groß ist wie die größte Breite der Hülse.

Die Länge der Hülsen ist 0·054 bis 0·063 *mm*, größte Weite 0·045 *mm*, kleinste Weite 0·38 *mm*.

Hülsen, die in der Gestalt der Beschreibung und den Abbildungen v. Daday's gleichkommen, fand ich in ziemlicher Menge. Die Länge konnte ich messen mit 0·050 bis 0·066 *mm*, die Weite mit 0·036 bis 0·040 *mm*. Bei den meisten Hülsen war der größte Durchmesser 0·036 *mm*, nur selten kamen Hülsen mit größerer Weite vor. Die Hülsen aus der Adria sind also etwas schmäler als die aus dem Golfe von Neapel. Im Lago Fusaro fand auch v. Daday engere Hülsen.

Im April fand v. Daday die Art sehr häufig im Golfe von Neapel. Von späteren Forschern ist sie nicht mehr gefischt worden. Entz jun. führt aus dem Quarnero in der neueren Arbeit nur *Tps. beroidea* an und bildet aus dem Golfe von Neapel zwei Hülsen ab, von denen eine *Tps. beroidea* im Sinne v. Daday's, die andere, zugespitze, der var. *acuminata* v. Dad. entspricht.

Nach Untersuchungen von Hülsen aus der Ostsee, nach welchen Stein die Art zuerst beschrieb, ohne eine Abbildung zu geben, kommt Brandt zu dem Resultat, daß *Tps. beroidea* im Sinne von Entz sen. und v. Daday nicht mit der nordischen Form identisch ist.

Allenfalls sind nach Brandt Hülsen, deren Hinterende zugespitzt ist, der Stein'schen Art zuzurechnen.

Ebenso spricht Merkle deutlich aus, daß auch die kleinen Hülsen aus dem Mittelmeer, die Entz sen., v. Daday und neuerdings Entz jun. der *Tps. beroidea* zurechnen, nicht zu dieser Art gehören.

Aus den Untersuchungen von Brandt, Laackmann (1906) und Merkle geht mit Bestimmtheit hervor, daß *Tps. beroidea* in der Nord- und Ostsee keineswegs so großen Variationen unterworfen ist, wie v. Daday für die Mittelmeerhülsen annimmt.

Die Bestimmung der Hülsen, wie ich sie auf Taf. I, Fig. 9 bis 14 abgebildet habe und die v. Daday als *Tps. beroidea* var. *compressa* bezeichnet, ist nach dem verhältnismäßig kleinen Material sehr schwierig. Die Hülsen zeigen alle in der Mitte oder dicht unter dem Mündungsrande eine Verengung, die mehr oder weniger stark ausgeprägt sein kann. Die meisten Hülsen zeigen keine Ringelung am oralen Ende der Hülse; bei vielen anderen konnten drei bis vier Ringe beobachtet werden, die entweder deutlich erkennbar waren oder auf die man durch die Anordnung der glänzenden Strukturfelder schließen konnte.

Ähnlich wie bei *Tps. beroidea* aus dem Kieler Hafen fand ich Hülsen, die einen hohen zylindrischen Aufsatz trugen (Taf. I, Fig. 15), der in anderen Fällen etwas erweitert war (Taf. I, Fig. 16).

Die Bildung eines solchen Aufsatzes ist bei verschiedenen Arten anzutreffen (*Tps. beroidea*, *Tps. karajacensis*, *Tps. campanula* [Laackmann, 1906, Taf. I, Fig. 7, 8, 13, 14). Andere Variationen habe ich nicht gefunden. Die Hülsen sind bei folgenden Stationen ziemlich häufig gefischt:

Fundort: Station 6, 7, 8, 9, 11.

Tintinnopsis campanula Ehrbg.

War nur selten in dem Material vorhanden. Nach der Liste über das zeitliche Auftreten der Tintinnen des Golfes von Neapel und des Quarnero fehlt *Tintinnopsis campanula* in den Monaten Juni bis September. Auf der »Rudolf Virchow«-Fahrt wurden im Juli Hülsen bei Station 7, 8, 9 und 11 gefischt.

Der Fang bei Station 7 enthielt einige Hülsen mit außerordentlich breitem Krempenrand. Bei einer Länge von 0·156 *mm* maß der Durchmesser der Krempe 0·130 *mm*; eine andere Hülse mit abgerundetem aboralen Ende, die der Var. *bütschlii* zuzurechnen ist, war 0·130 *mm* lang und besaß einen Mündungsdurchmesser von 0·120 *mm*. Der größte Mündungsdurchmesser wird von Brandt mit 0·110 *mm* angegeben; Entz jun. gibt für Neapeler Hülsen 0·090 bis 0·096 *mm* als Mündungsdurchmesser an, v. Daday 0·09 bis 0·15 *mm*.

Tintinnopsis campanula var. bütschlii (v. Dad).

Nur bei Station 7 in wenigen Exemplaren.

Tintinnopsis radix Imhof.

(Taf. II, Fig. 17 bis 32.)

Codonella radix Imhof, 1886, p. 108.
Cyttarocylis subulatus Entz jun., 1904, Fig. 7.

- Diagnose: Hülse konisch, mit lang ausgezogener, geschlossener Spitze, einer Pfahlwurzel vergleichbar, mehr oder weniger deutliche Spiralringelung.

Länge 0·310 bis 0·494 *mm*, Weite 0·040 bis 0·044 *mm*.

Diese typische Art wurde zum erstenmal von Imhof 1886 bei Venedig gefunden. Imhof gibt nur eine kurze Beschreibung, ohne eine Abbildung beizufügen. »Das mit Fremdkörpern inkrustierte Gehäuse zeigt die Gestalt einer Pfahlwurzel von einer Länge bis zu 0·48 *mm*. Die vordere Hälfte ist beinahe zylindrisch, von 0·048 *mm* Querdurchmesser, während die hintere Hälfte sich in einen spitzen Kegel auszieht.«

Hülsen, deren Größe und Gestalt mit dieser kurzen Beschreibung übereinstimmen, habe ich in ziemlicher Menge in dem Material der »Rudolf Virchow«-Fahrt gefunden. Vor allem die Form der Hülsen mit der lang ausgezogenen Spitze, die Imhof treffend mit einer Pfahlwurzel vergleicht, ist typisch. Ich fand viele Hülsen, deren vordere Hälfte wohl als zylindrisch bezeichnet werden kann, doch beginnt bei den meisten von mir untersuchten Hülsen die Verjüngung schon vom Mündungsrande an, so daß ich den Typus der Form lieber als kegelförmig mit lang ausgezogener Spitze bezeichnen möchte (Fig. 18).

Die Gestalt der Hülse erinnert nicht wenig an *Tintinnus subulatus*, so daß Entz jun. sie irrtümlich als *Cytt. subulatus* bezeichnet (1904, Fig. 7); auch in der Länge ist Übereinstimmung vorhanden, doch ist die Weite etwa um die Hälfte geringer (0·021 bis 0·23 *mm* bei *T. subulatus*, 0·04 bis 0·044 *mm* Entz jun., 0·046 *mm* bei *Tps. radix*). Wie bei *Tintinnus subulatus* finden wir bei *Tps. radix* im vorderen Hülsenteil

eine deutliche, spiralig verlaufende Ringelung, die sich in manchen Fällen sogar über das ganze Wohnfach verfolgen läßt. In einem Falle habe ich 30 Umgänge zählen können (Fig. 20). Andere Hülsen ließen trotz genauester Untersuchung keine Ringelung erkennen.

Die Struktur der Hülsen ist verschieden. Ich fand solche, die deutliche sechseckige Waben über das ganze Wohnfach erkennen ließen und die nur mit wenig Fremdkörpern, namentlich am Mündungsrand, an der Übergangsstelle von Wohnfach und Spitze und an der Spitze selbst, behaftet waren. Andere zeigten deutliche *Tintinnopsis*-Struktur im Sinne Brandt's: unregelmäßige Felder, in denen sich kleine sechseckige Waben erkennen ließen; bei diesen Hülsen waren »Fremdkörper« oder »glänzende Körperchen« über die »ganze« Hülse verbreitet, so daß eine Ringelung nicht zu erkennen war.

Aus dem Fange von Station 11 lag mir eine Hülse vor, die beide Strukturen besaß. Die Hülse (Fig. 26) zeigt vorn *Tintinnopsis*-Struktur. Dieser Teil läßt keine Spiralringelung erkennen. Ganz plötzlich hört diese Struktur auf. Der hintere Teil der Hülse dagegen läßt die Ringelung deutlich erkennen; ebenso sind die Waben hier deutlich sichtbar.

Der Spitzenfortsatz ist bei den Exemplaren, die ich als Typus ansehe, lang und dünn, aber bis zum äußersten Ende hohl. Er ist in den meisten Fällen gerade, wie Fig. 8 zeigt, zeigt aber nicht selten Unregelmäßigkeiten. So kommen Hülsen mit stark gebogenem Fortsatz vor oder solche, bei dem er unregelmäßig wellenförmig gebogen ist.

Stets ist das aborale Ende geschlossen. Häufig fand ich Hülsen, bei denen der lange Fortsatz abgebrochen oder geknickt war, was aber stets deutlich als äußere Verletzung zu erkennen war.

Die Länge der typischen Hülsen mit wohlentwickeltem Spitzenteile schwankt zwischen 0·240 bis 0·510 *mm*, bei einer Weite der Öffnung von 0·038 bis 0·48 *mm*.

Fundort: Häufig bei Station 4 und 6, seltener bei Station 1, 7, 8, 9, 10.

Vergleich mit ähnlichen *Tintinnopsis*-Arten. *Tps. radix* wurde zuerst (1886) als *Codonella radix* von Imhof aus

den Lagunen von Venedig kurz beschrieben. Seitdem ist diese Tintinnodee nicht wieder gefunden worden.

v. Daday beschreibt 1887 aus dem Golfe von Neapel zwei *Tintinnopsis*-Arten, *Tps. davidoffii* und *curvicauda*, die ich zum Teil als Formvarietäten von *Tps. radix* ansehe. Von *Tps. davidoffii* unterscheidet v. Daday zwei Varietäten: var. *cylindrica* und var. *longicauda*. Der Autor hält es nicht für unwahrscheinlich, daß die von Imhof aus den venezianischen Lagunen beschriebene Art entweder identisch ist mit *Tps. davidoffii* oder eine Varietät derselben bildet (v. Daday, 1887, p. 553).

Brandt beschreibt aus tropischen Küstengebieten eine neue Art, *Tps. fracta*, die in der Form der Hülsen mit den Mittelmeerexemplaren übereinstimmt, sich aber durch das Vorhandensein einer seitlichen Öffnung am aboralen Ende unterscheidet. Nur unter der Annahme, daß Imhof und v. Daday die hintere Öffnung, die bei tropischen Hülsen stets vorhanden war, was neuerdings auch durch die Untersuchungen Okamura's bestätigt wird, übersehen haben, will Brandt die mediterrane Art *Tps. davidoffii* seiner Art *Tps. fracta* einreihen.

Nach meinen Untersuchungen fehlt den Hülsen aus der Adria die seitliche Öffnung im Spitzenteile. Danach ist eine Vereinigung der beiden Arten wohl kaum zulässig. Wie schon bemerkt, fand ich zahlreiche Hülsen, denen ein Spitzenteil fehlte und die am aboralen Ende offen waren. Ebenso zahlreich waren Hülsen, deren Spitzenteil geknickt war. Nähere Untersuchungen ergaben, daß der Spitzenteil sehr leicht abbricht. Solche Hülsen, die hinten offen waren, ließen sich leicht als verletzte Hülsen erkennen.

Variation der Hülsen. Wie die Fig. 17 bis 32 zeigen, sind Gestalt und Größe der Hülse sehr variabel. Die kleinste Hülse mit deutlich ausgeprägtem Spitzenteil maß 0·24 *mm* (Fig. 7), die größte (Station 11) 0·51 *mm*. Dagegen ist die Weite der Hülsen ziemlich konstant, sie schwankt nur zwischen 0·038 und 0·048 *mm*. Die größte Zahl der gemessenen Hülsen hatten einen Mündungsdurchmesser von 0·039 bis 0·041 *mm*;

nur in selteneren Fällen (Station 11) wurden weitere Hülsen gefunden.

In der folgenden Tabelle seien der Übersicht halber die Werte v. Daday's für *Tps. davidoffii* nebst Varietäten, für *Tps. curvicauda* und *Tps. lobiancoi*, die ich als zu *Tps. radix* gehörig ansehe, zusammengestellt.

	Länge	Mündungsweite	
Tps. davidoffii	0·180—0·324	0·045—0·054	v. Daday
Tps. davidoffii var. *cylindrica*	0·243	0·045	» »
Tps. davidoffii var. *longicauda*	0·342—0·360	0·045	» »
Tps. davidoffii var. *curvicauda*	0·378	0·054	» »
Tps. davidoffii	0·252—0·288	0·048	Entz jun. (Fiume)
Tps. lobiancoi	0·270	0·045	v. Daday
	0·060—0·102	0·036—0·042	Entz jun. (Neapel)
Tps. radix	0·240—0·494	0·038—0·048	»R. Virchow«-Fahrt
Tps. radix var. *lobiancoi*	0·186—0·240	0·039—0·041	»R. Virchow«-Fahrt
Tps. fracta	0·15 —0·54	0·035—0·05	Brandt

Die Form des Wohnfaches ist in der Mehrzahl der Fälle kegelförmig. Doch kommen vereinzelt auch Hülsen vor, bei denen eine zylindrische Gestalt des Wohnfaches mehr ausgeprägt ist. Das Verhältnis der Länge des Wohnfaches zu der des Spitzenteils ist ebenfalls sehr verschieden. Der Fortsatz ist manchmal sehr dünn und lang ausgezogen (Fig. 18), gerade, einseitig gebogen (Fig. 19) und unregelmäßig geschlängelt (Fig. 20), bisweilen recht plump und dick. Im allgemeinen kann ich nach dem vorliegenden Material sagen, daß der Spitzenteil etwa dieselbe Länge wie das Wohnfach besitzt. Aber es kommen auch sehr viele Hülsen vor, wo der Fortsatz erheblich kürzer ist (Fig. 25). Dabei nimmt das Wohnfach mehr zylindrische Gestalt an. Die Verkürzung des

Fortsatzes kann noch weiter gehen; ich fand Hülsen, die nur eine Andeutung einer Spitze aufwiesen (Fig. 29) und endlich solche, deren Hinterende abgerundet war. Bei allen diesen Hülsen war die Mitte übereinstimmend mit der der typischen Hülsen.

Zylindrische Hülsen mit abgerundetem aboralen Ende beschreibt v. Daday als *Tps. lobiancoi.* Die Größenverhältnisse sind aus der Tabelle (p. 142) ersichtlich. Ich lege besonderen Wert darauf, daß die Weite von *Tps. radix* mit langer Spitze mit der von *Tps. lobiancoi* übereinstimmt. So beträgt z. B. die Weite der Hülse Fig. 32 0·044 *mm.* v. Daday gibt für *Tps. lobiancoi* aus dem Golfe von Neapel 0·045 *mm* an.

Ich halte daher *Tps. lobiancoi* v. Dad. für keine berechtigte Art, sondern für eine spitzenlose Formvarietät von *Tps. radix* oder von *Tps. helix* (siehe später).

Diese Variationsrichtung, das Fehlen des Spitzenteils, ist durchaus keine seltene Erscheinung bei Tintinnodeenhülsen.

Bei den verschiedensten Tintinnodeenarten, deren Hülsen am aboralen Ende in einen Fortsatz auslaufen, ist nachgewiesen worden, daß die Länge dieses Fortsatzes erheblichen Schwankungen unterworfen ist. Statt eines deutlichen Fortsatzes finden wir nur noch eine Andeutung davon und ebensooft fehlt der Fortsatz; statt dessen ist das aborale Hülsenende abgerundet. So weist Jörgensen diese Variationsrichtung bei *Cyttarocylis denticulata* nach. In seiner Arbeit »Über die Tintinnodeen der norwegischen Westküste« bildet Jörgensen Hülsen von *Cytt. denticulata* ab, deren aborales Ende abgerundet ist (Taf. II, Fig. 23; Taf. III, Fig. 22, 24).

Ebenfalls sind von *Tps. campanula* Hülsen bekannt, denen der bei typischen Exemplaren wohlentwickelte Fortsatz fehlt. v. Daday beschreibt solche Hülsen als *Tps. bütschlii.* Jörgensen bezeichnet die abgerundeten Hülsen als Varietät von *Tps. campanula*, welcher Meinung sich Brandt anschließt. Bei Untersuchung des Tintinnenmaterials der Deutschen Südpolar-expedition konnte Laackmann diese Variationsrichtung bei mehreren Arten nachweisen (*Cymatocylis vanhöffeni* forma *subrotundata, C. flava* forma *subrotundata, C. drygalskii* forma *subrotundata, C. nobilis* forma *subrotundata*).

So ergibt sich auch nach dem ausgiebigen Material der »Rudolf Virchow«-Fahrt die Unhaltbarkeit einer Species *Tps. lobiancoi* im Mittelmeer. Vielmehr ist es meiner Ansicht nach nötig, um Klarheit in das System der *Tintinnopsis*-Arten zu bringen, abgerundete zylindrische Hülsen als Varietäten von Arten desselben Stromgebietes anzusehen, die einen Fortsatz besitzen. Ob sich diese Ansicht für alle Gebiete durchführen läßt, vermag ich nicht zu entscheiden. Welch verschiedene Auffassungen über die von Daday aufgestellte Art *Tps. lobiancoi* bestehen, geht deutlich aus der Tabelle (p. 142) hervor. Entz jun. rechnet sehr kleine Hülsen, die in Gestalt mit *Tps. lobiancoi* übereinstimmen, zu dieser Art (Länge 0·060 bis 0·102 *mm*, Weite 0·036 bis 0·042 *mm*). Merkle bezeichnet eine sehr weite Hülse aus der Ostsee (Länge zirka 0·35 *mm*, Weite 0·065 *mm*) als *Tps. lobiancoi*. Die von Merkle beschriebene Hülse ist vielleicht als zu *Tps. tubulosa* gehörig anzusehen, wenngleich Merkle den Strukturunterschied betont.

Nach dem vorliegenden Material lassen sich bei *Tps. radix* Formen unterscheiden:

1. Forma *typica*, Fig. 17 bis Fig. 20. Diese Hülsen entsprechen der *Codonella radix* Imhof.

2. Forma *subrotundata* = *Tps. lobiancoi* v. Dad.

3. Forma *curta*, Fig. 21 bis 24, solche Hülsen, die mit den von v. Daday als *Tps. davidoffii* var. *longicauda* beschriebenen übereinstimmen. Bei dieser kürzeren Varietät, die sich vielfach durch kräftigere *Tintinnopsis*-Struktur und stärkeren Spitzenteil von den typischen Hülsen unterscheidet, kommt auch die spitzenlose Form vor (Fig. 34).

4. Forma *cylindrica* = *Tps. davidoffii* var. *cylindrica* v. Dad. = *Tps. curvicauda* v. Dad. (Fig. 25).

Tintinnopsis radix forma typica.

(Taf. II, Fig. 17 bis 20.)

= *Codonella radix* Imhof.

Kennzeichen: Sehr lang, mit dünner Spitze.

Länge 0·310 bis 0·510 *mm*, Weite 0·040 bis 0·44 *mm*. Häufig Station 4 und 6, seltener Station 11.

Tintinnopsis radix forma subrotundata.

(Taf. II, Fig. 32.)

= *Tintinnopsis lobiancoi* v. Dad.

Hülse zylindrisch; ein Spitzenfortsatz fehlt, Hülsen am aboralen Ende abgerundet.

Länge 0·240 bis 0·250 *mm* (nach v. Daday 0·270 *mm*), Weite 0·040 *mm* (v. Daday 0·045 *mm*).

Station 6.

Tintinnopsis radix forma curta.

(Taf. II, Fig. 21 bis 24.)

= *Tintinnopsis davidoffii* var. *longicauda* v. Dad.

Trotz geringerer Länge ist der Fortsatz kräftiger. Ebenso ist die Hülsenwandung stärker als bei *typica*. Doch treffen diese Merkmale nicht immer zu.

Länge 0·240 bis 0·310 *mm*.

Station 7, 8, 11.

Tintinnopsis radix forma curta subrotundata.

(Taf. II, Fig. 34.)

Wie bei den typischen Hülsen lassen sich auch bei Forma *curta* Hülsen unterscheiden, deren aborales Ende abgerundet ist.

Länge 0·186 *mm*, Weite 0·041 *mm*.

Station 7, 8.

Tintinnopsis radix forma cylindrica.

(Taf. II, Fig. 13.)

= *Tintinnopsis davidoffii* var. *cylindrica*.

= *Tintinnopsis curvicauda*.

Wohnfach mehr zylindrisch. Spitze kurz.

Länge 0·260 bis 0·280 *mm*. *Tps. davidoffii* var. *cylindrica* 0·243 *mm* lang, *Tps. curvicauda* 0·378 *mm*.

Nicht selten fand ich Hülsen von zylindrischer Form, die der Länge, die v. Daday für *Tps. curvicauda* angibt, fast gleichkamen, 0·340 bis 0·350 *mm*, bei denen aber die Spitze abgebrochen war.

Tintinnopsis davidoffii v. Dad.

(Taf. II, Fig. 35, 36.)

Ob sich die von v. Daday aufgestellte Art *Tps. davidoffii* ebenfalls mit *Tps. radix* vereinigen läßt, vermag ich nicht zu entscheiden.

Ich fand zwei Hülsen, die der *Tps. davidoffii* der Gestalt nach entsprechen. Die eine Hülse ist 0·176 *mm* lang, 0·041 *mm* breit, die zweite 0·145 *mm* lang, 0·052 *mm* breit. Die letzte Hülse weicht in der Weite bedeutend von allen andern von mir beobachteten Hülsen ab. Auch mit *Tps. davidoffii* v. Dad. stimmt sie nicht in der Länge überein. Nach v. Daday's Angaben ist *Tps. davidoffii*: lang 0·180 bis 0·324 *mm*; Durchmesser der Öffnung 0·045 bis 0·054 *mm*. Ich bezeichne diese Hülsen einstweilen als *Tps. davidoffii.*

Fundort: Station 7 und 8.

Tintinnopsis helix Clap. und Lachm.

(Fig. 37 bis 47.)

»*Cyttarocylis helix* ist eine stark variierende Species, die vor allem durch die Struktur ausgezeichnet ist« (Brandt 1907, p. 216). Auf Grund der Struktur reiht Brandt die Art in die von ihm aufgestellte Untergattung *Coxliella* ein. Die Struktur der Hülsenwandung besteht aus deutlichen sichtbaren Waben, die bei den Hülsen aus der Ostsee größer sind als bei mediterranen Hülsen (Brandt, p. 218). Ich kann diesen Unterschied in der Größe der Waben, die nach Brandt als sekundäre Waben anzusehen sind, bestätigen. Innerhalb der sekundären Waben noch kleinere Primärwaben nachzuweisen, ist mir an den vorliegenden Hülsen aus dem Mittelmeer nicht gelungen. Vereinzelt finden sich auf den Hülsen von *Tintinnopsis helix* stärker lichtbrechende Körperchen. Charakteristisch für die Hülsen von *Tps. helix* ist weiter eine Spiralleiste, in der Brandt eine »dritte Form der sekundären Struktur« erblickt.

Außer den zylindrischen Hülsen erwähnt Brandt auch solche, die unmittelbar nach der Mündung eine schwache Erweiterung aufweisen, und auch solche, die eine Auftreibung an der Übergangsstelle des zylindrischen Teiles in das spitze, aborale Ende besitzen.

Nach dieser Auffassung könnten die sämtlichen Hülsen, die wir auf Taf. IV, Fig. 48 bis 51 wiedergegeben haben, auch als *Tps. helix* bezeichnet werden, wenn man von der Größe zunächst einmal absieht.

Was die Hülsen ohne bauchige Erweiterung am hinteren Hülsenteile anlangt, so bezeichne ich sie ohne Bedenken als *Tps. helix*. Die Länge der Hülsen, Taf. III, Fig. 37 bis 42, schwankt zwischen 0·118 und 0·220 *mm*, die Weite zwischen 0·04 und 0·050 *mm*. Für Neapeler Hülsen gibt Brandt 0·2 *mm* an. Mithin ist in der Adria die Länge der Hülse von *Tps. helix* ähnlichen Schwankungen unterworfen wie in der Ostsee. Die Weite der Hülsen aus der Kieler Bucht beträgt 0·045 bis 0·055 *mm* (meist 0·05 *mm*). Die Hülsen aus der Adria sind, verglichen mit denen aus der Ostsee, etwas schmäler.

Typische Hülsen wurden gefischt bei Station 7, 8, 11.

Ob die Hülsen, Fig. 43, 44, ebenfalls zu *Tps. helix* zu rechnen sind, vermag ich nicht zu unterscheiden, da ich nur vereinzelte Hülsen in dem Fange von Station 11 antraf. Die Hülsen sind zylindrisch mit starkem aboralem Spitzenteil. Sie zeigen in Form und Größe Übereinstimmung mit *Tps. helix*, Fig. 42. Abweichend besitzt die Hülsenwand *Tintinnopsis*-Struktur. Eine Ringelung ist nicht zu erkennen. Die Länge dieser Hülsen von Station 11 beträgt 0·08 bis 0·108 *mm*, die Weite 0·037 bis 0·04 *mm*.

Bei *Tps. angulata* konnte ich dieselbe Verschiedenheit in der Struktur nachweisen (vgl. Fig. 52 und 53).

Tintinnopsis helix var. cochleata.

(Taf. III, Fig. 45 bis 47.)

Zu dieser Varietät rechnet Brandt solche Hülsen, deren aborales Ende abgerundet ist. In der Form stimmt diese Varietät mit *Tintinnopsis lobiancoi* überein. Die Unhaltbarkeit der letzten Species ist schon früher (p. 144) betont worden. Schwierig bleibt die Bestimmung solcher zylindrischer *Tintinnopsis*-Hülsen, deren aborales Ende abgerundet ist, immerhin. Zwei mediterrane *Tintinnopsis*-Arten, *Tps. radix* und *helix*, deren Hülsenwandung die gleiche Struktur besitzen, zeigen dieselbe Variationsrichtung. Bei beiden kann der bei typischen Hülsen kräftig entwickelte Spitzenteil gänzlich fehlen. In der Kieler Bucht habe ich solche Hülsen, von *Tps. helix*, die hinten abgerundet sind, ziemlich

häufig gefunden. Zum Vergleiche bilde ich Fig. 33 eine solche Hülse neben einer solchen von *Tps. radix* forma *subrotundata* ab. Nur in der Breite ist bei den beiden Hülsen ein Unterschied wahrzunehmen, doch ist die Differenz nur gering — 0·4 *mm* bei *Tps. radix* (Mittelmeer), 0·05 *mm* bei *Tps. helix* (Kieler Bucht, Fig. 33) — und liegt innerhalb des Variationsbereiches.

Nun sind die Hülsen von *Tps. helix* im Mittelmeer schmäler, überhaupt kleiner als die nordischen. Die meisten Hülsen aus der Adria hatten einen Durchmesser von 0·04 *mm*. Also ist auch für die hinten abgerundeten Hülsen 0·04 *mm* als Durchschnittsweite anzunehmen. In der Weite stimmen die Hülsen von *Tps. helix* und *Tps. radix* aus der Adria miteinander überein (0·04 bis 0·05 *mm* für *Tps. helix*, 0·038 bis 0·048 *mm* für *Tps. radix*, siehe p. 142). Daher ist es meiner Ansicht nach nicht möglich, nach der Hülse allein zu bestimmen, ob die zylindrischen, hinten abgerundeten *Tintinnopsis*-Hülsen zu der einen oder der anderen Art gehören, da die Struktur in beiden Fällen gleich ist. Man ist gezwungen, eine zylindrische, hinten abgerundete Hülse derjenigen Art einzuverleiben, die in dem Fange gleichzeitig in typischen Exemplaren vorhanden ist.

Tintinnopsis angulata.

(Taf. IV, Fig. 48 bis 53.)

In der Abhandlung »Studien über die Organisation und Biologie der Tintinniden« bildet Entz jun. als *Coxliella helix* aus dem Quarnero sehr kleine Hülsen ab, die am hinteren Hülsenteile eine Erweiterung zeigen (Taf. 11, Fig. 7, 8; Taf. 12, Fig. 10, 11).

Für Hülsen von *Cyttarocylis (Coxliella) helix* gibt Entz jun. aus dem Quarnero als Länge 0·075 bis 0·230 *mm* an, als Weite 0·04 bis 0·046 *mm*, für Hülsen aus dem Golfe von Neapel 0·066, beziehungsweise 0·042 *mm* an.

Hülsen, die, abgesehen von der geringen Größe und der Erweiterung am hinteren Hülsenende, sonst die gleiche Beschaffenheit aufwiesen wie *Tps. helix*, wurden sehr häufig auf der »Rudolf Virchow«-Fahrt gefischt (Station 4 und 6).

Nach diesem Vorkommen halte ich es für unrichtig, sie direkt zu *Tps. helix* zu stellen, und möchte diese Hülsen bisher als besondere Species abtrennen, um soviel mehr als eine so weitgehende Variabilität bei *Tps. helix* in der Ostsee nicht vorkommt. Wohl kommen in der Kieler Bucht *Tps. helix* mit erweitertem aboralem Ende vor, aber nur vereinzelt und dann lag das Maß für die Länge der Hülse innerhalb der bekannten Weite. Die Hülsen aus der Adria, bei denen ich eine Erweiterung im hinteren Hülsenteile konstatieren konnte, waren bei Station 4 und 6 stets kleiner als die typischen Hülsen von *Tps. helix* (0·085 bis 0·115 *mm*). Größere Hülsen, die mehr zu *Tps. helix* neigen, fanden sich nur bei Station 13.

In der in ungarischer Sprache erschienenen Arbeit »A Quarnero Tintinnidai«, von der ich nur die Figuren berücksichtigen konnte, gibt Entz jun. mehrere Abbildungen dieser *Tintinnopsis*-Hülsen, die er für *Tps. orthoceras* Möb. hält. In der späteren Arbeit bezeichnet Entz (1909) diese Hülsen als *Tps. helix*.

Mit *Tps. orthoceras* Möb. (= *Tps. baltica* Brandt) sind die Hülsen nicht zu vergleichen.

Ich habe nun versucht, diese Hülsen, die im Plankton der Adria eine nicht geringe Rolle spielen, mit den zahlreichen *Tintinnopsis*-Arten, die v. Daday aus dem Golfe von Neapel beschreibt und abbildet, zu identifizieren.

Unter diesen finden sich zwei Arten, *Tps. angulata* und *Tps. lindeni*, die meiner Ansicht nach mit den Adriahülsen in Beziehung zu bringen sind.

Diese beiden Arten, die unter sich große Übereinstimmung in Form und Größe der Hülse zeigen und die Brandt daher zu einer Species vereinigt, sind meines Wissens von späteren Forschern nicht wieder gefischt worden. Brandt stützt sich auf die Angaben v. Daday's. Er hält *Tps. angulata* als Species aufrecht, beschreibt von den Bermudas eine Strukturvarietät, *Tps. angulata* var. *a*, die in den Größenverhältnissen von den Neapler Arten nicht geringe Abweichungen zeigt.

	Länge	Öffnung	Größte Breite
Tintinnopsis angulata v. Dad.	0·144	0·054	0·063
» *lindeni*	0·180	0·045	0·048
» *angulata* var. *a* Brandt	0·085—0·1	0·03 —0·33	—
Tintinnopsis angulata, Adria .	0·085—0·13	0·036—0·04	—

Gegen eine Identifizierung der beiden *Tintinnopsis*-Arten v. Daday's (*Tps. angulata* und *lindeni*) spricht auf den ersten Blick die Struktur. Wie unsicher jedoch die Trennung der Arten auf Grund der Hülsenstruktur ist, wird von allen Forschern betont, namentlich neuerdings von Schweyer.

Auch Brandt beschreibt von *Cyttarocylis (Coxliella) helix* eine Varietät *a*, welche die für *Tps. helix* charakteristische Struktur nicht besitzt, sondern die *Tintinnopsis*-Struktur. Die Hülsen, die Brandt als *Tps. davidoffii* var. *cylindrica* beschreibt (Taf. 25, Fig. 1, 5), sind meiner Ansicht nach zu *Tps. helix* var. *a* Brandt zu rechnen, d. h. *Tps. helix* mit echter *Tintinnopsis*-Struktur. Brandt selbst betont zur Genüge, daß die beiden Arten *Tps. helix* und *Tps. davidoffii* var. *cylindrica* praktisch nicht zu trennen sind.

Wie bei typischen Exemplaren von *Tps. helix*, besitzen die meisten Hülsen von *Tps. angulata* nur wenige größere, unregelmäßige Felder. Doch waren im Material auch solche vorhanden, bei denen die »glänzenden Körperchen« so zahlreich wie bei den echten *Tintinnopsis*-Arten waren (Fig. 53). Diese Hülsen ließen die Ringelung nicht mehr erkennen, so daß keine Bedenken mehr vorliegen, sie mit den Arten von v. Daday, *Tps. lindeni* und *angulata*, zu identifizieren.

Gattung Cyttarocylis Fol.

Cyttarocylis ehrenbergi Clap. und Lachm. var. **adriatica** Imhof.

(Taf. IV, Fig. 54 bis 59.)

Von den typischen Hülsen von *Cyttarocylis ehrenbergi*, die im Norden vorkommen, unterscheidet sich diese Varietät

nach Brandt, durch den Besitz eines schmalen Mündungssaumes, der nur Primärstruktur besitzt. Der Mündungssaum ist erheblich dünner als die Wandung der übrigen Hülse. Bei allen Hülsen aus der Adria konnte dieser Saum nachgewiesen werden, doch war er keineswegs stets so deutlich, wie er auf der Brandt'schen Fig. 41, Taf. 10 gezeichnet ist.

Namentlich bei den größeren Hülsen ist der Saum sehr schmal und schwer erkennbar. Bei kleineren Hülsen besitzt die Wandung größere Dicke, so daß die Wand des Saumes im optischen Querschnitt fast kreisförmig erscheint (vgl. Entz, 1904, Fig. 4). Bei den kleinen Hülsen ist der Saum deutlich.

Bei Station 9 fand ich eine Hülse, wo der Saum doppelt war, also an der Mündung zwei Ringe trug. Hierin ist wohl ein Übergang zu *Cytt. ehrenbergi* var. *claparedei* zu erblicken.

Nach der Größe ließen sich zwei Gruppen unterscheiden. Die ersteren Hülsen von recht beträchtlicher Länge waren nur selten. Sie stimmen in den Größenverhältnissen mit den bekannten Angaben überein. Die Länge betrug 0·25 bis 0·30 *mm*.

Weite 0·097 bis 0·105 *mm*.

Die von Imhoff in der Adria gefischten waren: 0·24 bis 0·33 *mm*.

Weite 0·112 bis 0·128 *mm*.

Entz jun. gibt folgende Werte an: Länge 0·219 bis 0·372 *mm*.

Weite 0·09 *mm*.

Wie aus den Figuren ersichtlich, ist der Spitzenteil recht verschieden, bisweilen nur kurz (Fig. 54), andrerseits recht lang.

Zahlreicher waren kleine Hülsen vorhanden: Länge 0·143 bis 0·193 *mm*.

Weite 0·073 bis 0·078 *mm*.

Die kleinen Hülsen fand Entz jun. bei Neapel und bezeichnet sie als *Cytt. ehrenbergi* forma *curta*. Länge 0·130 und Weite 0·99 *mm*.

Die adriatischen Hülsen besitzen danach außer geringerer Länge auch geringere Weite.

Fundort: Station 6, 8, 9, 10.

Cytt. ehrenbergi forma *curta*: Station 6, 7, 8, 9.

Cyttarocylis ehrenbergi Clap. und Lachm. var. **claparedei** v. Dad.

(Taf. V, Fig. 60.)

Diese Varietät, die sich von den typischen Hülsen nur durch den Besitz von 3 bis 4 »Ringen« an der Mündung unterscheidet, ist bereits durch Entz jun. aus der Adria bekannt. Er fand sie bei Lussingrande im Monat August.

Die Größe meiner Hülsen stimmen mit den bekannten Angaben.

Länge 0·320 bis 0·325 *mm*, Weite 0·097 *mm*.

Fundort: Station 6 (nur wenige Exemplare).

Cyttarocylis ehrenbergi Clap. und Lachm. var. **claparedei** v. Dad. forma **curta**.

(Taf. V, Fig. 61.)

Wie bei Var. *adriatica* scheint das Mittelmeer ebenfalls eine kleine Form der var. *claparedei* zu beherbergen. Genaue Angaben ließ das Material nicht zu, denn die interessante Hülse (Fig. 61) fand ich nur in einem Exemplar.

Die Struktur und die Gestalt der Spitze sind mit den anderen Varietäten übereinstimmend. Ein zarter Saum mit ausschließlichem Primärwaben fehlt. Die Hülse läßt am oralen Teile vier Spiralwindungen erkennen. Daran schließen sich nach dem aboralen Ende zu zwei Wulstringe, die durch Hervortreten der Außenlamelle zustande kommen, die Innenlamelle ist nur sehr wenig an der Bildung des Wulstes beteiligt. Doch läßt sich bei diesen Wulstringen das trennende Spiralband, das Brandt als »dritte Art« der Sekundärstruktur ansieht, nicht erkennen. Die Wand der Hülse läßt in den ersten vier Ringen zwei Schichten von Waben erkennen, in dem darauffolgenden Wulstring sind üinf Schichten vorhanden, in den weiteren drei.

Die Dimensionen sind erheblich kleiner wie die bisher bekannten Maße für *Cytt. ehrenbergi* var. *adriatica*.

Die mir vorliegende Hülse (Fig. 61) ist nur 0·164 *mm* lang und 0·078 *mm* breit, stimmt in den Dimensionen also mit *Cytt. ehrenbergi* var. *adriatica* forma *curta* Entz überein.

Cyttarocylis (Coxliella) annulata v. Dad.

(Taf. V, Fig. 62 bis 63.)

Die Art ist bisher wenig gefischt worden. v. Daday findet sie im Golfe von Neapel Anfang April ziemlich häufig. 1906 beschreibt sie Zacharias aus der Adria als *Tintinnus zonatus*. Entz jun. führt sie 1909 ebenfalls aus der Adria an.

Nach v. Daday ist die aus spiralig verlaufenden Bändern aufgebaute Hülse im hinteren Teile etwas erweitert. Das aborale Ende ist zugespitzt.

Länge 0·315 bis 0·330 *mm*; Weite 0·09 bis 0·095 *mm*.

Die Länge der von Zacharias abgebildeten Hülse mit 18 Bändern ist 0·40 *mm* lang.

Entz jun. gibt für Hülsen von Lussingrande als Länge 0·240, als Weite 0·09 *mm* an.

Die mir vorliegenden Hülsen waren kleiner, sowohl in der Länge als in der Weite.

Länge 0·115 bis 0·130; Weite 0·08 *mm*.

Das Hinterende ist nicht immer so scharf zugespitzt wie die von v. Daday gegebene Figur auf Taf. 21, Fig. 6 zeigt, sondern mehr abgerundet, häufig recht unregelmäßig, die Wandung meist von geringerer Dicke. Unter den Hülsen, die nicht allzu zahlreich vorhanden waren, fand ich nur eine, die am hinteren Teile eine Erweiterung zeigte (Fig. 62), somit am meisten die von v. Daday gegebene Abbildung übereinstimmt.

Die Struktur ist von v. Daday ganz falsch wiedergegeben. Die Figur v. Daday's läßt schließen, daß die Struktur ähnlich ist wie bei *Cyttarocylis cassis*. In Wirklichkeit sind nur sehr kleine Waben verhanden, kleinere als z. B. bei *Cytt. ehrenbergi*, so daß man versucht sein könnte die Art zur Gattung *Tintinnus* zu stellen, wie es Zacharias getan hat. Es ist mir ebenfalls nicht gelungen, innerhalb der winzigen »Sekundärfelder« noch Primärwaben festzustellen.

In der Arbeit über die antarktischen Tintinnen habe ich die Beziehungen von *Coxliella annulata* zu *C. frigida* erörtert.

In Größe und Weite stimmen die beiden Arten überein. Die antarktische *C. frigida* ist 0·115 bis 0·345 *mm* lang und 0·075 bis 0·09 *mm* lang. Sie unterscheidet sich von der Mittelmeerart durch die Beschaffenheit des Mündungsrandes, der bei *C. frigida* krempenartig erweitert und unregelmäßig gezähnt ist. Als weiteren Unterschied betonte ich die Struktur, p. 394. Dieser Unterschied trifft, wie ich jetzt an den vorliegenden Exemplaren von *Cytt. annulata* konstatieren konnte, nicht zu. Die Wandung von *Cytt. annulata* aus der Adria ließ nur kleine rechteckige Waben erkennen, die vielleicht noch kleiner sind als bei *Coxliella frigida*. In der Struktur von *Coxliella annulata*, *frigida* und *laciniosa* habe ich keinen Unterschied finden können, abgesehen, daß bei *C. laciniosa* in den unteren Windungen »Fenster« auftreten.

Coxliella laciniosa Brandt.

(Taf. V, Fig. 64.)

Cyllarocylis? ampla Jörg. (?) und var. a. *laciniosa* Brdt. 1906, Tafelerklärung, p. 20; Taf. 28, Fig. 1, 2, 4; Taf. 29, Fig. 3.
Cyttarocylis? (Coxliella) laciniosa Brdt. 1907, p. 270.
Coxliella laciniosa Laackm. 1911, p. 456.

Aus dem Mittelmeer ist diese Art zuerst durch Brandt bekannt, der sie in dem Lohmann'schen Planktonmaterial von Messina vorfand.

Brandt gibt die Dimensionen für typische Exemplare folgendermaßen an: Länge 0·087 bis 0·11 *mm*, größte Breite 0·055 bis 0·07 *mm*. Die Hülsen, die ich im Material der Deutschen Südpolarexpedition bei Neuamsterdam und im Brasilstrom fand, waren an Länge wohl etwas größer, 0·08 bis 0·127 *mm*, Breite 0·055 bis 0·067 *mm*.

Im Material der »Rudolf Virchow«-Fahrt wurden Hülsen dieser Art in zwei Fängen angetroffen, die in der Länge etwas hinter den bisher bekannten Maßen zurückblieben. Länge 0·072 bis 0·084 *mm*; Breite 0·055 bis 0·060 *mm*.

In der Gestalt stimmen die Hülsen aus der Adria mit den Angaben Brandt's völlig überein. Nach dem Mündungsrande zu konnte ebenfalls eine Verdickung der Wandung konstatiert werden. Die Fenster in dem dritten Spiralumgange sind sehr schwach und nicht zahlreich.

Fundort: Fang 7 und 12.

Coxliella scalaria Brdt.

(Taf. V, Fig. 65.)

Die Art ist aus der Adria noch nicht bekannt, wohl aber beschreibt sie Brandt von Messina. Nur eine Hülse lag mir vor, die bei Station 12 gefischt wurde. Von den aus den verschiedensten Gegenden beschriebenen Hülsen, von denen Brandt sagt, daß nicht ein Exemplar dem anderen gleiche, weicht die eine Hülse aus der Adria darin ab, daß sie einmal kürzer ist und zweitens daß der Teil der Wulstspiralen außerordentlich kurz ist im Verhältnis zum Wohnfach. Die Hülse besitzt nur fünf Wulstspiralen; dieser Teil der Hülse ist nur 0·06 *mm* lang. Die Länge der ganzen Hülse beträgt 0·208 *mm*, die Weite zwischen den Wulstspiralen 0·06 *mm*.

Nach Brandt ist die Länge der Hülsen 0·25 bis 0·35 *mm*, die Weite 0·05 bis 0·065 *mm*, gemessen zwischen den Umgängen der Wulstspiralen. Die Länge der mit Wulstspiralen versehenen Hülsenteile beträgt 0·0115 bis 0·25 *mm*.

Der hintere Teil der Hülse ist bei *Coxliella scalaria* unregelmäßig geformt und nach Brandt's Angaben stets offen. Diese hintere Öffnung habe ich bei der vorliegenden Hülse nicht konstatieren können.

Die Hülse ist hinten nur wenig unregelmäßig aufgetrieben und alsdann scharf zugespitzt.

Fundort: Station 12.

Ptychocylis acuminata (v. Dad.).

(Taf. V, Fig. 66 bis 68.)

Diese Art ist zuerst von v. Daday aus dem Golf von Neapel beschrieben. Später sind Hülsen aus dem Mittelmeer nicht wieder genauer untersucht. Entz jun. führt die Art in der Liste

der Tintinnen des Golfes von Neapel auf. Im Quarnero und Quarnerolo wird statt dessen *Ptychocylis reticulata* (Ostf. und Schmidt) als vorhanden genannt (Entz, 1909, p. 198). Die letztere Art, die sich durch den Besitz eines krempenartig vorstehenden, scharfkantigen Ringwulstes nahe dem Mündungsraum auszeichnet, habe ich nicht im Material gefunden, wohl aber häufig *P. acuminata.* Ich glaube, daß Entz jun. bei der Bestimmung der beiden Arten ein Versehen unterlaufen ist. In der Tabelle über »das monatliche Erscheinen der gemeinsamen Tintinnidenarten des Golfes von Neapel und des Quarnero« (Entz jun. 1909, p. 194) ist nur von *P. reticulata* die Rede, die nach der Tabelle im Juli, August und September auftritt. In der Liste über die Angaben der Größe der Tintinnen finden wir bei Entz jun. wiederum eine andere Art, *P. undella*, aufgezählt, die bei Lussingrande gefischt wurde.

Nach diesen Angaben, ohne Hinzufügen einer näheren Spezifizierung, halte ich das Auftreten von *P. reticulata* und *undella* nicht einwandfrei nachgewiesen.

P. acuminata war im Material häufig vorhanden.

Die Länge schwankt zwischen 0·071 bis 0·096 *mm.*

Die Weite der Mündung ist 0·05 bis 0·054, größte Weite 0·06 bis 0·065 *mm.*

Nach v. Daday beträgt die Länge 0·063 *mm*, die Weite der Öffnung 0·045 *mm*, der größte Durchmesser der Hülse ist 0·054 *mm.* Darnach scheinen die Hülsen von Neapel etwas kleiner.

Da v. Daday bei der Größenangabe nur je eine Zahl angibt und nicht wie bei den meisten anderen Arten zwei Werte, innerhalb welcher die Länge, respektive Weite der Hülse variieren darf, glaube ich schließen zu dürfen, daß auch im Golfe von Neapel noch größere Hülsen vorkommen.

Auch in der Gestalt sind die Hülsen aus der Adria unter sich verschieden. Namentlich der Spitzenteil kann verschieden stark entwickelt sein. Die Hülse, Fig. 67, hat nur eine sehr kurze Spitze; bei der Hülse, Fig. 68. ist sie sehr kräftig entwickelt. Der Wulstring ist ebenfalls verschieden stark. Bei den meisten Hülsen war nur eine schwache Verdickung der Wand wahrzunehmen. Ähnlich wie die Außenlamelle war bei solchen Hülsen auch die Innenlamelle nach außen gewölbt. Bei Hülsen,

die bei Station 12 gefischt waren, war der Wulst erheblich dicker. In allen Fällen konnte ich auf dem Querschnitt des Wulstes nur eine Schicht Waben erkennen. Bei Hülsen mit dickem Wulstring war die Struktur im vorderen Hülsenteil, der nicht von den sekundären Netzfalten betroffen wird, so groß und deutlich, daß man ohne Ölimmersion eine doppelte Umrahmung der sechseckigen Felder erkennen konnte. An Größe und Deutlichkeit kamen diese Waben, die Brandt als Primärwaben bezeichnet, den »Sekundärwaben« von *Cyttarocylis ehrenbergi* gleich.

Statt einer Reihe Waben im Querschnitt des Wulstringes zeichnet Brandt bei den Varietäten *P. acuminata* var. *semireticulata* Biedermann und var. *b* und *c* fünf bis sieben Reihen.

Die Hochfalten erstrecken sich weit hinauf bis über den Wulstring hinaus.

Fundort: Station 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13.

In einer Hülse fand ich einen Weichkörper mit zwei runden Makronuklei.

Rhabdonella spiralis (Fol).

(Taf. VI, Fig. 69 bis 82.)

Die Hülse dieser häufig im Material vorhandenen Art ist recht variabel. Um die Variation der Hülsen zu erläutern, gebe ich eine Anzahl der verschiedensten Typen auf Taf. VI in 200facher Vergrößerung wieder.

Die Länge der Hülsen schwankt zwischen 0·2 und 0·47 *mm*, die Weite des Mündungsrandes 0·05 bis 0·072 *mm*.

Über die Verschiedenheit der Gestalt geben die Figuren deutlich Auskunft, Hülsen von sehr großer Länge wurden nur selten gefunden. Die Zahl der Streifen schwankt zwischen 20 und 52.

Übereinstimmung zeigen die Hülsen nur in der Struktur. Die Fenster sind sehr klein.

Sehr verschieden gestaltet ist dagegen der Spitzenteil. Nach Brandt besitzen die Hülsen von *Rh. spiralis* eine feine Öffnung, die nach seiner Ansicht von Fol und von v. Daday übersehen ist. Ich habe diese feine Öffnung am aboralen

Ende nicht bei allen Hülsen konstatieren können, vielmehr bei einigen gefunden, daß sie geschlossen sind. Andere zeigten diese Öffnung sehr deutlich. Der hintere Spitzenteil erscheint dann wie stumpf abgebrochen. Doch auch andere Hülsen, die hinten geschlossen waren, liefen nicht in eine feine Spitze, sondern waren am aboralen Ende wie abgeschnitten; aber trotzdem konnte ich eine Öffnung nicht feststellen. Die Streifen ließen sich manchmal deutlich bis zur äußersten Spitze verfolgen. Sie erschweren die Feststellung des Vorhandenseins oder Fehlens einer aboralen Öffnung sehr.

Ebenso variabel ist das Vorhandensein einer aboralen spindelförmigen Verdickung im Spitzenteil. Bei sehr vielen Hülsen fehlt eine Verdickung; bei anderen ist sie schwach angedeutet. Auch fand ich Hülsen, wo eine deutliche spindelförmige Verdickung vorhanden war (Fig. 83).

Ob sich unter den Hülsen von *Rh. spiralis* im Mittelmeer verschiedene Varietäten unterscheiden lassen, vermag ich nach dem Material nicht zu entscheiden, da bei den Hülsen aus ein und demselben Fange in den einzelnen Punkten, die bei der Trennung der Varietäten zugrunde gelegt werden, keine Übereinstimmung festgestellt werden konnte. Entz jun. führt aus dem Quarnero *Rh. spiralis* var. *hebe* (?) an. Doch ist er sich nicht klar darüber, ob ihm mit Bestimmtheit diese Varietät vorgelegen hat, was er durch Hinzufügen eines Fragezeichens kundgibt. *Rh. spiralis* var. *hebe*, die vorzugsweise im offenen Atlantischen Ozean auftritt, unterscheidet sich nach Brandt durch geringere Größe, durch geringere Anzahl der Streifen (11 bis 28) und durch nicht so gleichmäßige, schlanke, mehr kelchartig erweiterte Form des Gehäuses. Aber auch die Hülsen, die mehr kelchartig sind, bei denen eine schwache Erweiterung des Wohnfaches kurz vor dem Übergang in den Spitzenteil fehlt, möchte ich nicht als var. *hebe* bezeichnen.

Undella claparedei Entz.

Von dieser kleinen Tintinnodee wurden nur wenige leere Hülsen bei Station 12 gefischt. Nach Entz jun. kommt die Art im Quarnero fast das ganze Jahr hindurch im Plankton der Adria

vor. Sie fehlt nur im Oktober. Im September ist das Auftreten nur vereinzelt.

Die Größe der Hülsen stimmt mit den von Entz jun. bei Lussingrande gefischten überein (Länge 0·070 bis 0·075 *mm*; Mündungsdurchmesser 0·04 bis 0·045 *mm*).

Tintinnus glockentögeri (Brdt.).

Tintinnus acuminatus var. *glockentögeri* Brdt., 1907.
Tintinnus glockentögeri Laackm., 1911.

Die Art wurde nur bei Station 2 gefischt.

Länge der Hülse 0·343 *mm*.

Mündungsdurchmesser 0·036 *mm*.

Weite in der Mitte 0·014 *mm*.

Die Maße stimmen mit den bisher bekannten Angaben überein (vgl. Laackmann, 1911, p. 410). Aus der Adria ist die Art nicht bekannt.

Tintinnus steenstrupii Clap. und Lachm.

Gehört zu den seltensten Arten und wurde nur bei Station 7 gefischt. Nach Entz jun. tritt die Art vom Februar bis Juli im Mittelmeerplankton auf.

Länge 0·134 *mm*, Weite der Mündung 0·038 *mm*.

Tintinnus fraknoi v. Dad.

Im Material waren außerordentlich lange Hülsen vorhanden.

Länge 0·245 bis 0·47 *mm*.

Durchmesser der vorderen Öffnung 0·05 bis 0·06 *mm*.

Durchmesser der hinteren Öffnung 0·03 bis 0·035 *mm*.

Ähnliche Werte gibt Entz jun. für Hülsen von Lussingrande an:

Länge 0·225 bis 0·417 *mm*.

Durchmesser der vorderen Öffnung 0·051 bis 0·060 *mm*.

Durchmesser der hinteren Öffnung 0·030 bis 0·036 *mm*.

Im Golfe von Neapel werden die Hülsen nicht so groß (0·36 bis 0·41 *mm*, v. Daday).

Fundort: Bei allen Stationen außer 1 und 2.

Nach Entz jun. kommt die Art fast das ganze Jahr hindurch im Plankton vor; sie fehlt nach der Tabelle (p. 194) im September und Oktober.

Tintinnus lusus-undae Entz.

Die Art ist während des ganzen Jahres im Plankton der Adria vorhanden (Entz jun., 1909, p. 194).

Im Material der »Rudolf Virchow«-Fahrt war sie seltener als die vorige.

Fundort: Station 1, 2, 4, 6 und 7.

Die Größe stimmt mit den von Entz jun. angegebenen Maßen (p. 131) überein. Die kleinere Varietät *tubulosus* wurde nicht gefunden.

Tintinnus mediterraneus Meresch., 1881.

Tintinnus mediterraneus Mereschkowsky, 1881, p. 211, Taf. 12, Fig. 12.

Das Gehäuse dieser Art hat nach der Diagnose von v. Mereschkowsky die Form einer ausgebauchten Vase mit einer halsartigen Verengung an der Mündung. v. Mereschkowsky beschreibt zwei Varietäten dieser Art: *neapolitana* und *pontica*. Bei ersterer ist an dem kurzen Halse ein kreisförmiger Ring vorhanden, an dem benachbarten Teile des Wohnfaches finden sich noch drei weitere Ringe, außerdem ist das aborale Ende mit einer Spitze versehen. Die stärker ausgebauchte, hinten abgerundete var. *pontica* besitzt an dem längeren Halse drei, am Wohnfach nur zwei Ringe. Als Fundort wird für var. *neapolitana* der Golf von Neapel, für *pontica* das Schwarze Meer angegeben. Für var. *pontica* werden folgende Dimensionen angegeben: Gesamtlänge 0·016 *mm*, größte Weite 0·013 *mm*, Länge des Halses 0·002 *mm*.

Diese Größenangaben sind so auffallend gering, daß Brandt einen Druckfehler nicht für ausgeschlossen hält.

Seit Mereschkowsky ist diese Tintinnoidee nicht wieder gefischt worden. v. Daday und Brandt geben die oben genannten Ausführungen Mereschkowsky's wieder. In der »Tafelerklärung« beschreibt Brandt eine Hülse von der patagonischen Küste als *Tintinnus mediterraneus* var. *longa*, die er

aber in dem später erschienenen Tintinnenwerk als *Tintinnus patagonicus* bezeichnet.

Entz jun. führt die Art weder in der Liste der beobachteten Tintinnen des Quarnero und Quarnerolo noch in der des Golfes von Neapel auf.

Die Hülsen, die ich in dieser Arbeit als *T. mediterraneus* bezeichne, stimmen in der Gestalt mit den Angaben Mereschkowsky's überein. Von den Größenangaben des Entdeckers sehe ich ganz ab. Ich bin der Ansicht Brandt's, daß die Angaben Mereschkowsky's auf Irrtum beruhen.

Die Hülsen, wie Fig. 88 sie darstellt, wurden ziemlich häufig gefunden.

Die Hülse zerfällt in Wohnfach und den geringelten Aufsatz. Das Wohnfach ist rundlich oval und hat am aboralen Ende eine kleine kompakte Spitze, die nicht immer regelmäßig gestaltet ist und häufig unregelmäßige Falten trägt. Bei einer Hülse fehlte eine deutliche Spitze. Statt dessen war die Hülse am aboralen Ende ein wenig ausgebaucht (Fig. 90). Nach dem oralen Ende zu verengt sich das Wohnfach. Daran setzt sich ein schmaler Aufsatz, der sich nach der Mündung zu wenig erweitert und somit vom Wohnfach stets deutlich abgesetzt ist. Der Aufsatz ist bei allen Hülsen geringelt. Die Zahl der Windungen war im höchsten Falle vier; am häufigsten wurden zwei Windungen beobachtet, weniger häufig waren Hülsen vorhanden, die keinerlei Spiralringelung aufwiesen. Am Wohnfach selbst wurden keine Windungen beobachtet.

Die Länge der Hülsen schwankt zwischen 0·068 und 0·080 *mm*. Der größte Durchmesser des Wohnfaches 0·046 bis 0·055 *mm*, die Öffnung 0·040 bis 0·047 *mm*.

Die Wandung des Wohnfaches ist überall gleich dick und läßt ziemlich deutlich kleine Wabenstruktur erkennen. Die Wand des Aufsatzes ist zarter, ebenso die Struktur.

Meist wurden leere Hülsen angetroffen. In den schlecht erhaltenen Weichkörpern ließen sich Makronuklei nachweisen.

Fundorte: Fang 6, 7, 8, 9 (häufig).

Ich möchte nicht unerwähnt lassen, daß die von mir gefundenen Hülsen in der Form sehr an die Daday'sche Art

Cytt. laticollis erinnert, wenn auch die Spitze nicht so ausgeprägt ist und der Aufsatz keine Ringelung zeigt.

Literaturverzeichnis.

Biedermann, R. (1892). Über die Struktur der Tintinnengehäuse. Kiel, p. 1 bis 38, 3 Taf.

Brandt, K. (1906). Tintinnodeen der Planktonexpedition. Ergebnisse der Planktonexpedition. Atlas und Tafelerklärung, p. 1 bis 33, 70 Taf.

— (1907). Die Tintinnodeen der Planktonexpedition. Systematischer Teil. Ergebnisse der Planktonexpedition, Bd. 3, p. 1 bis 488.

Claparède und Lachmann (1858 bis 1860). Études sur les Infusoires et les Rhizopodes. Génève et Bâle.

Claparède, R. et E. (1863). Beobachtung über Anatomie und Entwicklungsgeschichte wirbelloser Tiere an der Küste der Normandie angestellt. Leipzig.

Daday, E. v. (1886). Ein kleiner Beitrag zur Kenntnis der Infusorienfauna des Golfes von Neapel. Mitt. Zool. Stat. Neapel, Bd. 6, p. 481 bis 498, Taf. 25.

— (1887). Monographie der Familie der Tintinnodeen. Mitt. Zool. Stat. Neapel, Bd. 7, p. 473 bis 591, Taf. 18 bis 21.

Entz, G. (1884). Über Infusorien des Golfes von Neapel. Mitt. Zool. Stat. Neapel, Bd. 5, p. 289 bis 444, Taf. 20 bis 25.

— (1885). Zur näheren Kenntnis der Tintinnodeen. Mitt. Zool. Stat. Neapel, Bd. 6, p. 185 bis 216, Taf. 13, 14.

Entz, G. jun. (1904). A Quarnero Tintinnidái Allatt. Közlem. III. k., p. 121 bis 133, Fig. 1 bis 36.

— (1909). Studien über Organisation und Biologie der Tintinniden. Arch. f. Protistenkd., Bd. 15, p. 93 bis 226, Taf. 8 bis 21.

Fol, H. (1881). Contribution à la connaissance de la famille des Tintinnodea. Arch. sc. phys. nat., (3) tome 5, p. 5 bis 24, Taf. 1.

— (1883). Sur la famille de Tintinnodea. Recueil zoologique, vol. 1, p. 27 bis 64, Taf. 4 und 5.

Haeckel, E. (1873). Über einige neue pelagische Infusorien. Jen. Zeitschr., Bd. 7, p. 561 bis 567, Taf. 27 bis 28.

Imhof, O. E. (1886). Über mikroskopische pelagische Tiere aus den Lagunen von Venedig. Zool. Anz., Bd. 9, p. 101 bis 104.

Jörgensen, E. (1899). Über die Tintinniden der norwegischen Westküste. Bergens Mus. Aarb., 1899, 48 p., 3 Taf.

— (1900). Protistenplankton aus dem Nordmeere in den Jahren 1897 bis 1900. Bergens Mus. Aarb., 1900, N. 6, 37 p., 3 Taf.

Laackmann, H. (1906). Ungeschlechtliche und geschlechtliche Fortpflanzung der Tintinnen. Wiss. Meeresunters. Kiel, vol. 10, p. 15 bis 38, 3 Taf.

— (1911). Die Tintinnodeen der Deutschen Südpolarexpedition. Bd. 9 (Zoologie, Bd. 3), p. 343 bis 496, Taf. 33 bis 51.

Mereschkowsky, C. (1881). One some new or little known Infusoria. Ann. Mag. Nat. Hist., (5), vol. 7, p. 209 bis 219, Taf. 12.

Okamura, K. (1907). An Annotated List of Planktonorganisms of the Japanese Coast. Annot. Zool. Jap., 1907, vol. 6, part II, p. 136 bis 140, Taf. 6, Fig. 49 bis 68.

Schweyer, A. (1909). Zur Kenntnis des Tintinnodeenweichkörpers nebst einleitenden Worten über die Hülsenstruktur und die Hülsenbildung. Arch. f. Protistenkunde, Bd. 18., p. 134 bis 189, Taf. X und XI, 9 Fig.

Zacharias O. (1905). Über Periodizität, Variation und Verbreitung verschiedener Planktonwesen in südlichen Meeren. Archiv f. Hydrobiol. und Planktonkunde, Bd. I, p. 498 bis 575.

Figurenerklärung.

Tafel 1.

Fig. 1. *Dictyocysta elegans* Ehrbg. Typische Hülsenform, häufig bei Stat. 12. 500 : 1. Primärstruktur nicht gezeichnet.

Fig. 2, 3. *Dictyocysta elegans* Ehrbg. Die Aufsatzfenster der zweiten Reihe zeigen mehr abgerundete Gestalt. Stat. 6. 500 : 1. Nur die Hauptfenster sind gezeichnet.

Fig. 4. *Dictyocysta elegans* Ehrbg. Hülse mit runden Fenstern in der zweiten Reihe des Aufsatzes. Stat. 8. 500 : 1.

Fig. 5, 6. *Dictyocysta elegans* Ehrbg. Hülsen mit unregelmäßigen Aufsatzfenstern. Stat. 7, 8. 500 : 1.

Fig. 7. *Dictyocysta elegans* Ehrbg. Abnorm gestaltete Hülse, die in der Gestalt des Wohnfaches an *D. tiara* Haeckel erinnert. Stat. 12. 500 : 1.

Fig. 8. *Tintinnopsis beroidea* Stein var. *b* Brdt. Stat. 7. 500 : 1.

Fig. 9. *Tintinnopsis compressa* (v. Dad.). Die Hülse besitzt in der Mitte fast keine Verengung. Ringelung nur schwer wahrzunehmen. Selten bei Stat. 7. 500 : 1.

Fig. 10, 11. *Tintinnopsis compressa* (v. Dad.). Typische Hülsen ohne Ringelung. Häufig bei Stat. 11 und 7. 500 : 1.

Fig. 12. *Tintinnopsis compressa* (v. Dad.). Hülse mit sehr breiter Öffnung. Selten. Stat. 8. 500 : 1.

Fig. 13, 14. *Tintinnopsis compressa* (v. Dad.). Hülsen mit deutlicher Ringelung. Häufig. Stat. 6, 7. 500 : 1.

Fig. 15. *Tintinnopsis compressa* (v. Dad.). Hülse mit zylindrischem Aufsatz. Stat. 11. 500 : 1.

Fig. 16. *Tintinnopsis compressa* (v. Dad.). Hülse mit erweitertem, geringeltem Aufsatz. Stat. 11. 500 : 1.

Tafel 2.

Fig. 17, 18. *Tintinnopsis radix* Imhof. Typische Hülsen ohne Ringelung. Stat. 6. 200 : 1.

Fig. 19. *Tintinnopsis radix* Imhof. Hülse mit gebogenem Spitzenteil. Stat. 6. 200 : 1.

Fig. 20. *Tintinnopsis radix* Imhof. Sehr lange Hülse mit 30 Spiralwindungen. Stat. 4. 200 : 1.

Fig. 21. *Tintinnopsis radix* Imhof forma *curta*. Hülse mit *Tintinnopsis*-Struktur. Stat. 11. 200 : 1.

Fig. 22. *Tintinnopsis radix* Imhof forma *curta*. Hülse mit deutlicher Ringelung. (*Helix*-Struktur). Stat. 1. 200 : 1.

Fig. 23, 24. *Tintinnopsis radix* Imhof forma *curta*. Hülsen mit *Tintinnopsis*-Struktur. Stat. 11. 200 : 1.

Fig. 25. *Tintinnopsis radix* Imhof forma *cylindrica* mit *Tintinnopsis*-Struktur. Die Spitze ist mit braunroten Fremdkörpern besetzt. Stat. 8. 200 : 1.

Fig. 26. *Tintinnopsis radix* Imhof forma *curta*. Hülse vorn mit *Tintinnopsis*-Struktur, hinten geringelt mit *Helix*-Struktur. Stat. 11. 200 : 1.

Fig. 27, 28. *Tintinnopsis radix* Imhof. Hülsen mit sehr dickem Spitzenteil. Selten. Stat. 8. 200 : 1.

Fig. 29. *Tintinnopsis radix* Imhof forma *cylindrica*. Hülse sehr zartwandig mit kurzer Spitze, ohne Ringelung. Stat. 6. 200 : 1.

Fig. 30. *Tintinnopsis radix* Imhof forma *cylindrica*. Zartwandige Hülse mit deutlicher Ringelung. Stat. 6. 200 : 1.

Fig. 31. *Tintinnopsis radix* Imhof forma *cylindrica*. Hülse mit kräftiger *Tintinnopsis*-Struktur und kurzer Spitze. Stat. 11. 200 : 1.

Fig. 32. *Tintinnopsis radix* Imhof forma *subrotundata* (= *Tps. tobiancoi*). Hülse mit deutlicher Ringelung. Stat. 6.

Fig. 33. *Tintinnopsis helix* Clap. und Lachm. forma *subrotunda* var. *cochleata* Brdt. Zum Vergleich. Kieler Bucht. 200 : 1.

Fig. 34. *Tintinnopsis radix* Imhof forma *curta-subrotundata*. Kleine Hülse mit *Tintinnopsis*-Struktur. Stat. 7. 200 : 1.

Fig. 35. *Tintinnopsis davidoffii* v. Dad. Stat. 7 (1 Exemplar). 200 : 1.

Fig. 36. *Tintinnopsis davidoffii* v. Dad. (1 Exemplar). Stat. 8. 200 : 1.

Tafel 3.

Fig. 37 bis 42. *Tintinnopsis helix* Clap. und Lachm. Hülsen von verschiedener Länge und Weite. Stat. 7, 8, 11. 500 : 1.

Fig. 43, 44. *Tintinnopsis helix* Clap. und Lachm. var. *a* Brdt. (?). Hülsen ohne Ringelung. Selten. Stat. 11. 500 : 1.

Fig. 45, 46. *Tintinnopsis helix* Clap. und Lachm. (forma *subrotunda*) var. *cochleata* Brdt. Hülsen sehr zartwandig. Stat. 8. 500 : 1.

Fig. 47. *Tintinnopsis helix* Clap. und Lachm. (forma *subrotundata*) var. *cochleata* Brdt. (?) mit *Tintinnopsis*-Struktur. Stat. 7.

Tafel 4.

Fig. 48. *Tintinnopsis angulata* v. Dad. Übergangsform zu *Tps. helix*. Stat. 13. 500 : 1.

Fig. 49 bis 52. *Tintinnopsis angulata* v. Dad. Hülsen mit deutlicher Ringelung. Stat. 6, 7. 500 : 1.

Fig. 53. *Tintinnopsis angulata* v. Dad. Hülse mit *Tintinnopsis*-Struktur. Stat. 6. 500 : 1.

Fig. 54, 55. *Cyttarocytis ehrenbergi* Clap. und Lackm. var. *adriatica* Imhof. Hülsen mit kurzer Spitze. Stat. 9. 200 : 1.

Fig. 56, 57. *Cyttarocylis ehrenbergi* Clap. und Lackm. var. *adriatica* Imhof. Hülsen mit längerer Spitze. Stat. 6. 200 : 1.

Fig. 58, 59. *Cyttarocylis ehrenbergi* Clap. und Lackm. forma *curta* Entz jun. Stat. 8. 200 : 1.

Tafel 5.

Fig. 60. *Cyttarocylis ehrenbergi* Clap. und Lackm. var. *claparedei*. Stat. 6. 200 : 1.

Fig. 61. *Cyttarocylis ehrenbergi* Clap. und Lackm. var. *claparedei* forma *curta*. Hülse mit Wulstringen. Stat. 8. 200 : 1.

Fig. 62. *Coxliella annulata* (v. Dad.). Hülse hinten schwarz erweitert. Stat. 9. 500 : 1.

Fig. 63. *Coxliella annulata* (v. Dad.). Stat. 9. 500 : 1.

Fig. 64. *Coxliella laciniosa* Brdt. Stat. 12. 500 : 1.

Fig. 65. *Coxliella scalaria* Brdt. 1 Exemplar bei Stat. 12. 500 : 1.

Fig. 66. *Ptychocylis acuminata* (v. Dad.). Hülse mit sehr dünnem Wulstring. Stat. 7. 500 : 1.

Fig. 67. *Ptychocylis acuminata* (v. Dad.). Hülse mit sehr kurzer Spitze. Wulstring dicker, aber nur mit einer Wabenreihe. Stat. 12. 500 : 1.

Fig. 68. *Ptychocylis acuminata* (v. Dad.). Hülse mit kräftiger Spitze und sehr deutlicher Primärstruktur. Stat. 12. 500 : 1.

Tafel 6.

Fig. 69. *Rhabdonella spiralis* (Fol). Kleine Hülse mit aboraler Öffnung. Zirka 32 Streifen. Stat. 3. 200 : 1.

Fig. 70. *Rhabdonella spiralis* (Fol). Kleine Hülse mit scharf abgesetzter Spitze. Aborale Öffnung vorhanden. Stat. 7. 200 : 1.

Fig. 71. *Rhabdonella spiralis* (Fol). Kleine Hülsen mit unregelmäßiger, geschlossener Spitze. Zirka 32 Streifen. Stat. 2. 200 : 1.

Fig. 72. *Rhabdonella spiralis* Fol. Hülse mit leichter spindelförmiger Verdickung im Spitzenteil. Aborale Öffnung vorhanden. Stat. 12. 200 : 1.

Fig. 73. *Rhabdonella spiralis* Fol. Hülse mit knötchenartiger Verdickung am geschlossenen aboralen Ende.

Fig. 74. *Rhabdonella spiralis* (Fol). Hülse von ausgeprägt konischer Gestalt. Zirka 40 bis 44 Streifen; mit aboraler Öffnung. Stat. 7. 200 : 1.

Fig. 75. *Rhabdonella spiralis* (Fol). Hülsen von konischer Form. Spitze geschlossen, mit Andeutung einer spindelartigen Verdickung. Zirka 36 Streifen. Stat. 9. 200 : 1.

Fig. 76. *Rhabdonella spiralis* (Fol). Hülse mit kräftigem, geschlossenem Spitzenteil. Zirka 30 Streifen. Stat. 7. 200 : 1.

Fig. 77. *Rhabdonella spiralis* (Fol). Hülse mit aboraler feiner Öffnung. Stat. 7. 200 : 1.

Fig. 78. *Rhabdonella spiralis* (Fol). Hülse mit zirka 20 stark spiralig verlaufenden Streifen. Aborale Öffnung vorhanden.

Fig. 79 bis 81. *Rhabdonella spiralis* (Fol). Hülsen mit sehr dünner, offener Spitze. Streifenzahl zirka 24, 40, 28. Stat. 12, 7, 13. 200 : 1.

Fig. 82. *Rhabdonella spiralis* (Fol). Hülse mit starkem, geschlossenem Spitzenteil und spindelförmiger Verdickung. Zirka 36 Streifen. Stat. 12. 200 : 1.

Fig. 83. *Rhabdonella spiralis* (Fol). Sehr lange Hülse mit kräftiger Spindel im geschlossenen Spitzenteil. Zirka 36 Streifen. Stat. 12. 200 : 1.

Fig. 84. *Rhabdonella spiralis* (Fol). Spitzenende. Fig. 84 *a* zeigt den Verlauf der Streifen, Fig. 84 *b* optischer Querschnitt. Zirka 900 : 1.

Fig. 85. *Rhabdonella spiralis* (Fol). Optischer Querschnitt durch das Spitzenende. Zirka 900 : 1.

Fig. 86, 87. *Rhabdonella spiralis* (Fol). Verlauf der Streifen im Spitzenende. Zirka 900 : 1.

Fig. 88, 89. *Tintinnus mediterraneus* Meresch. Stat. 6, 9. 500 : 1.

Fig. 90. *Tintinnus mediterraneus* Meresch. Hülse mit stumpfem Spitzenteil. Stat. 11 (1 Exemplar). 500 : 1.



Fig. 1—7 Dictyocysta elegans. Ehrenberg
„ 8 Tintinnopsis beroidea Stein var. b. Brdt.
„ 9—16 „ compressa (v. Daday)

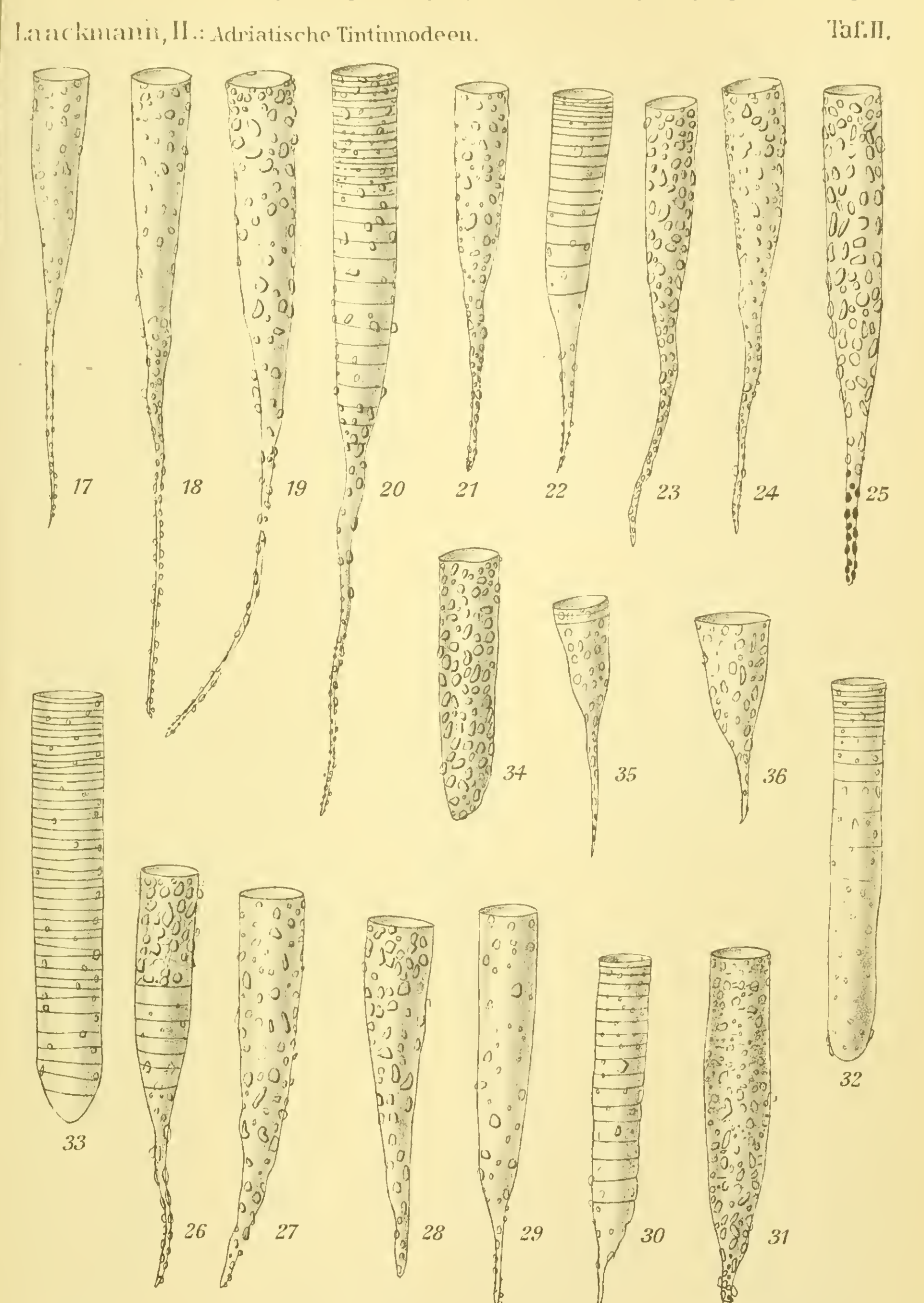


Fig. 17—32, 34 Tintinnopsis radix Imhof
„ 33 „ helix clap. u. Lachm.
„ 35, 36 „ davidoffii v. Daday.

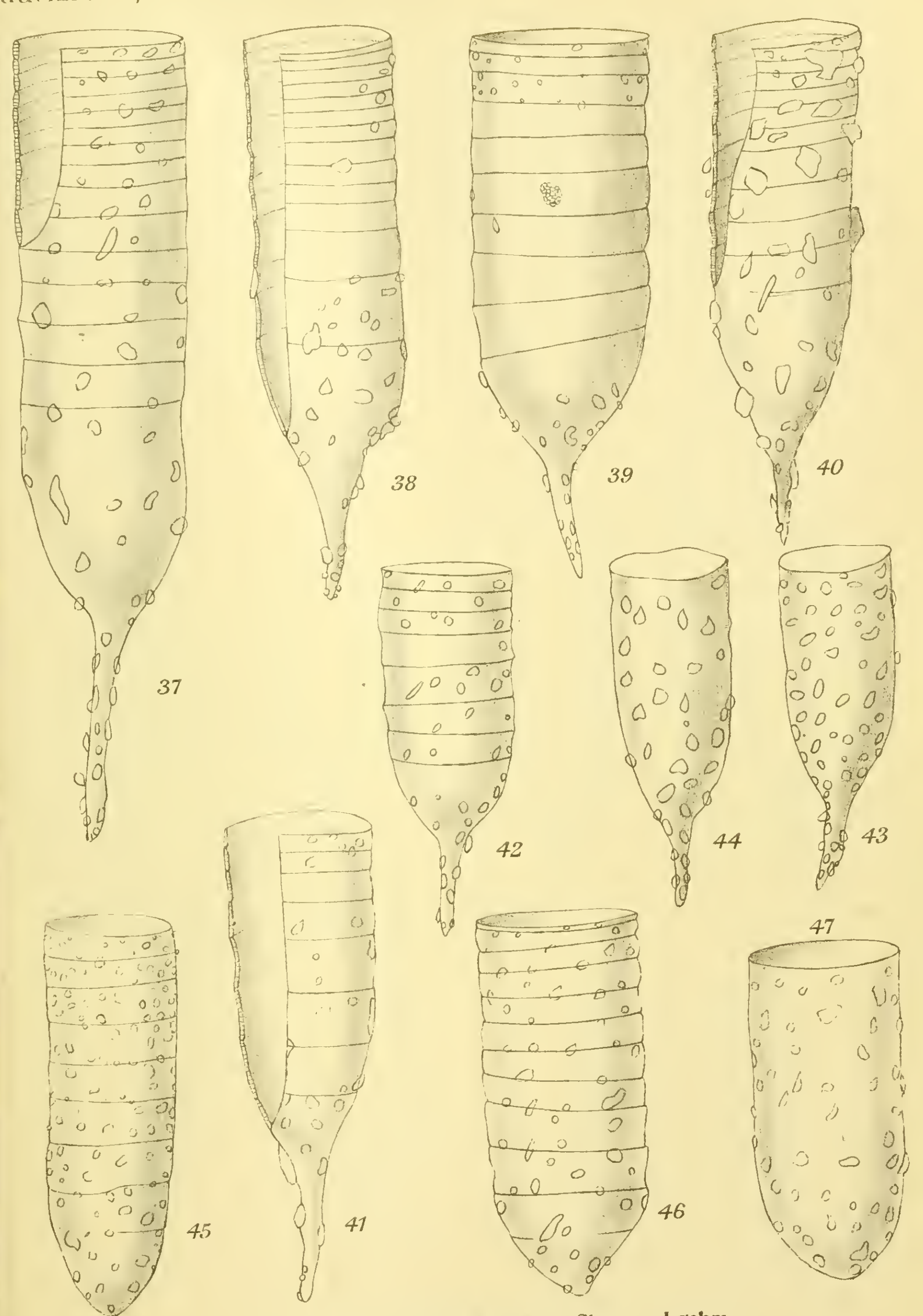


Fig. 37—47 Tintinnopsis helix Clap. u. Lachm.

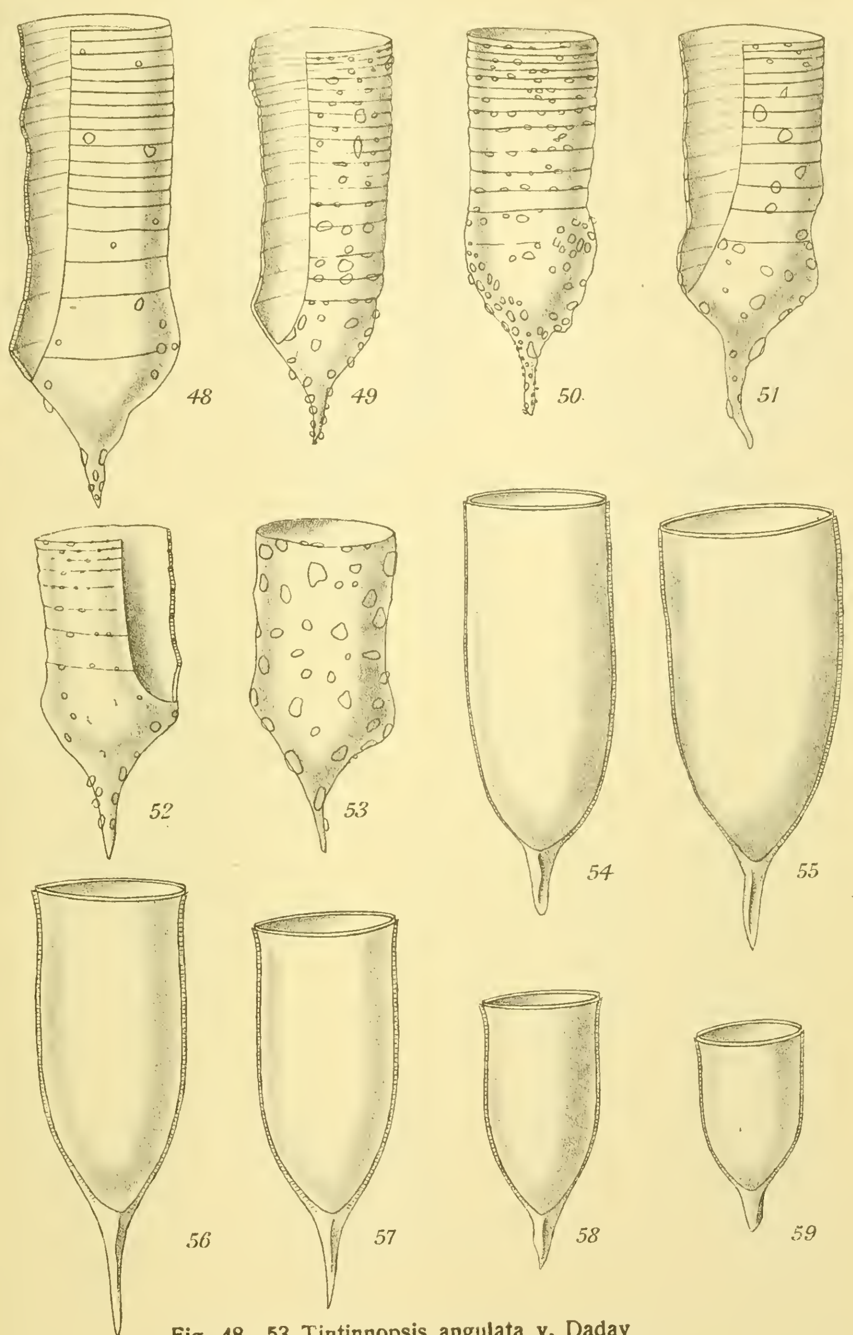


Fig. 48—53 Tintinnopsis angulata v. Daday
„ 54—59 Cyttarocylis ehrenbergi Clap. u. Lachm.

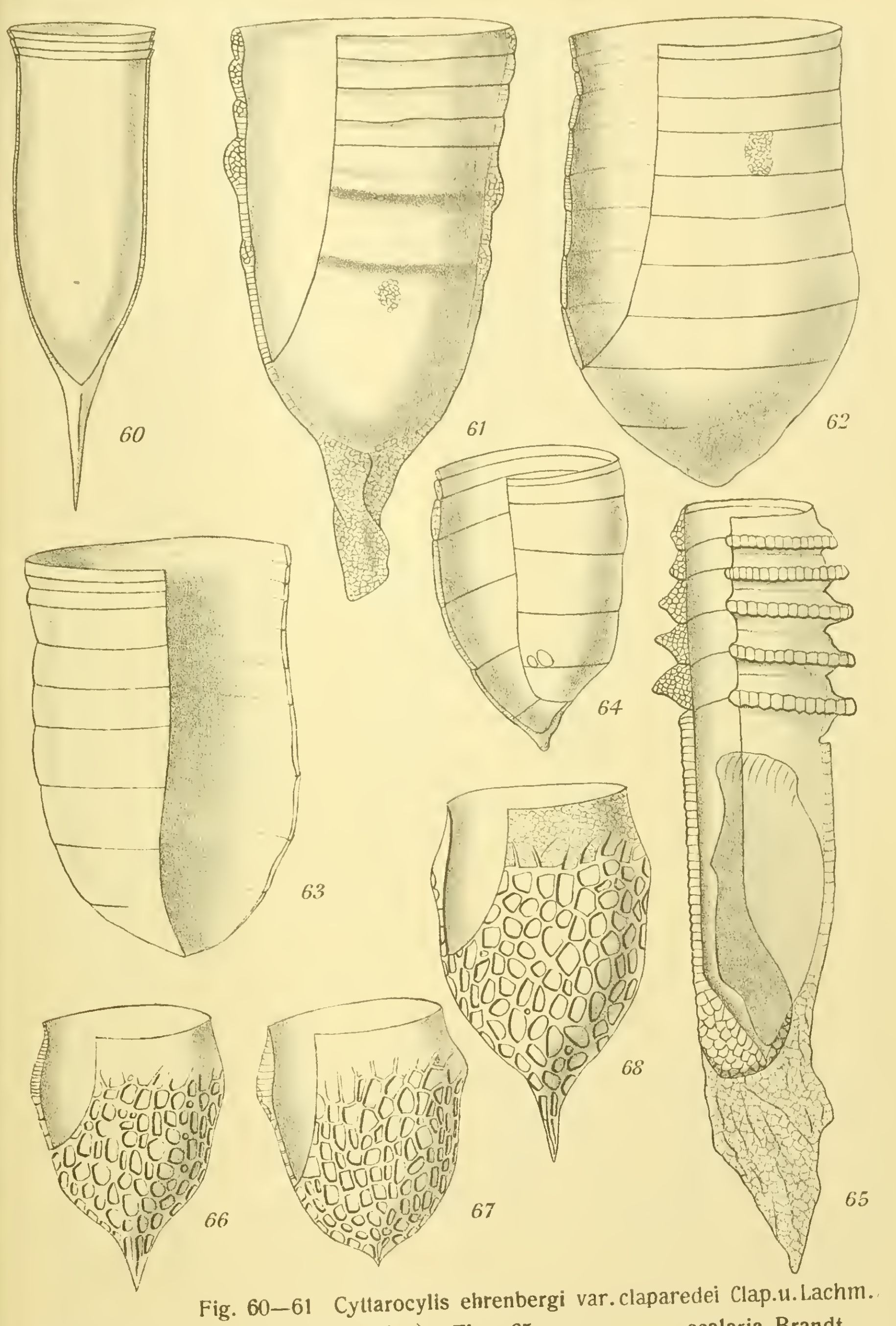


Fig. 60—61 Cyttarocylis ehrenbergi var. claparedei Clap. u. Lachm.
Fig. 62—63 Coxliella annulata (v. Daday) Fig. 65 „ scalaria Brandt
„ 64 „ laciniosa Brandt „ 66—68 Ptychocylis acuminata (v. Daday)

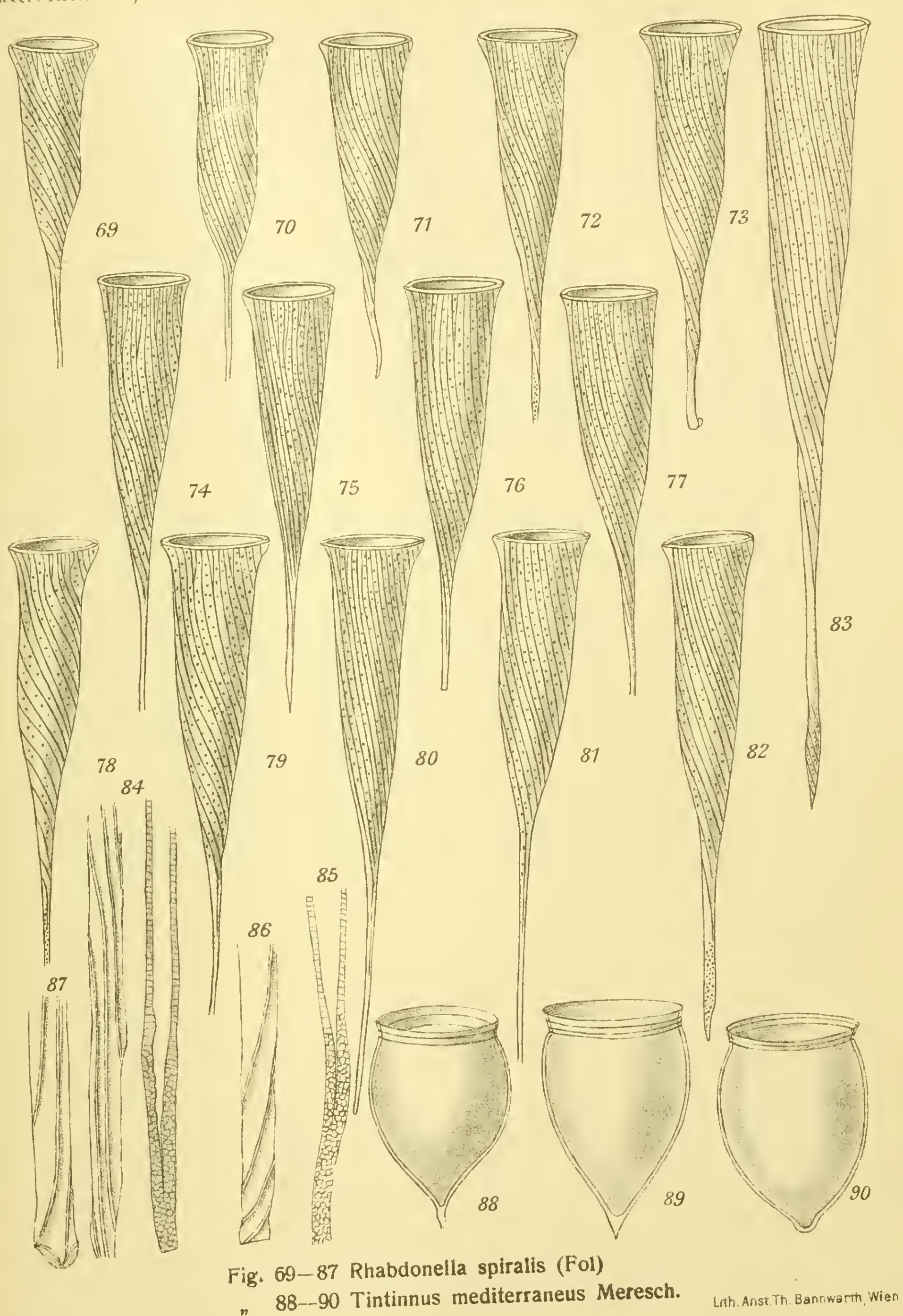


Fig. 69—87 Rhabdonella spiralis (Fol)
" 88—90 Tintinnus mediterraneus Meresch.

Lith. Anst. Th. Bannwarth, Wien